REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Evaluación del Riesgo Sísmico de las Instituciones Educativas Públicas Rurales de Grado I de los Niveles Primario y Secundario de la Provincia de Caylloma, Arequipa 2022

Tesis presentada por la Bachiller:

Diaz Apaza, Sabely Marianne

ORCID: 0009-0003-8796-133X

para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Asesor:

Mg. Bustamante Mora, Boris Andre.

ORCID: 0000-0002-7612-315X

Arequipa-Perú

2024

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA CIVIL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 06 de Diciembre del 2023

Dictamen: 006717-C-EPIC-2023

Visto el borrador del expediente 006717, presentado por:

2015700302 - DIAZ APAZA SABELY MARIANNE

Titulado:

EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022

Nuestro dictamen es:

APROBADO

23884755 - CHAVEZ VEGA OSCAR FELIX
DICTAMINADOR

29238311 - GUILLEN MALAGA MILAGROS SOCORRO
DICTAMINADOR

42839424 - ROSAS ESPINOZA JORGE
DICTAMINADOR

Evaluación del Riesgo Sísmico de las Instituciones Educativas Públicas Rurales de Grado I de los Niveles Primario y Secundario de la Provincia de Caylloma, Arequipa 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	14%	1%	14%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	5%
3	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
6	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	1%
7	cybertesis.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	bdigital.ula.ve Fuente de Internet	1%

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Dedicatoria

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida, por darme la disciplina, trabajo y perseverancia para superar los obstáculos, lograr mis objetivos y continuar mis proyectos.

A mi padre Carlos Diaz por su ejemplo y constancia que lo caracterizan y a mi madre Marisol Apaza por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes.

A la Universidad Católica Santa María por permitirme lograr dar un paso más hacia el éxito y por convertirme en una profesional competitiva llena de expectativas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la vida, guiar mi camino y darme fuerzas para continuar con lo adverso.

A mis padres por su apoyo incondicional en el proceso de mi formación profesional y motivación constante para alcanzar mis metas.

A la Universidad Católica Santa María, por abrirme las puertas de su centro de estudios y darme la oportunidad de concretar mi formación profesional.

A los miembros del Jurado, por su tiempo en el desarrollo de este proyecto.

A mi asesor de Tesis Mgr. Boris Bustamante Mora, por su paciencia, por su tiempo, por guiarme y compartir todos sus conocimientos.

Finalmente, mi gratitud a todos los directores y maestros de las Instituciones Educativas, pobladores de la Provincia de Caylloma por su tiempo y conocimientos y haberme brindado las facilidades en la elaboración del presente estudio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

Actualmente muchos centros educativos de las zonas rurales de la región Arequipa presentan signos de deterioro como consecuencias del paso del tiempo y de la actividad sísmica, sobre todo, en las partes altas de la provincia de Caylloma, donde existe una considerable población estudiantil, por lo que, el presente estudio tiene como objetivo general: evaluar el riesgo sísmico de las Instituciones Educativas Públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la mencionada provincia.

Para lo cual, se aplica una metodología de tipo aplicado, descriptivo y no experimental con una muestra conformada por 42 infraestructuras, de los cuales el 78.5% es de albañilería, el 11.9% es de mampostería de adobe y el 9.52% es de piedra y están ubicadas en los distritos de San Antonio, Sibayo, Tapay, Tisco, Yanque, Caylloma, Callali y Achoma. La vulnerabilidad de estas edificaciones se evalúa por 3 métodos: Método Italiano, Método de Mosqueira y Tarque y Método FEMA 154. Asimismo, se evalúa descriptivamente el peligro sísmico de estas zonas y con base a estos datos se determina el riesgo sísmico.

Adicionalmente, se elaboran mapas temáticos correspondientes al peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico. En ese sentido, los resultados son los siguientes: según el Método Italiano, el 48% presenta vulnerabilidad media, el 45% presenta vulnerabilidad alta y el 7% presenta vulnerabilidad baja. De similar forma, aplicando el Método de Mosqueira y Tarque, el 73% presenta vulnerabilidad media, el 18% vulnerabilidad alta y el 9% presenta baja vulnerabilidad. En contraste, según el Método FEMA 154, el 100% es vulnerable. Con respecto al peligro sísmico, el 95% están situadas en una zona de peligro sísmico medio y el 5% en una zona de alta peligrosidad. Consecuentemente el 50% presenta riesgo sísmico medio y el 50% restante presenta riesgo alto.

Por lo que se concluye que con el Método Italiano es posible evaluar la gran mayoría de los sistemas estructurales de distintos materiales, por lo que su empleo para evaluar edificaciones de forma masiva sería más que conveniente. Con respecto al Método de Mosqueira y Tarque, esta calibrado solo para estructuras de albañilería confinada, excluyendo así a edificaciones de adobe o de piedra. En cuanto al Método FEMA 154, este es de carácter cualitativo y no considera a las estructuras de adobe o piedra. Finalmente, se concluye que las Instituciones Educativas rurales de la provincia de Caylloma, están en situación de riesgo medio a riesgo alto, por lo que se infiere que estas estructuras podrían ser afectadas gravemente por el sismo al punto de estar inhabilitadas para cumplir con la función para la cual fueron construidas.

Palabras clave: Riesgo sísmico, vulnerabilidad, infraestructuras educativas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

Currently, many educational centers in rural areas of the Arequipa region show signs of deterioration as a consequence of the passage of time and seismic activity, especially in the highlands of the province of Caylloma, where there is a considerable student population. Therefore, the general objective of this study is to evaluate the seismic risk of rural public educational institutions of grade I at the primary and secondary levels in the aforementioned province.

For which, an applied, descriptive and non-experimental methodology is applied with a sample of 42 infrastructures, of which 78.5% is masonry, 11.9% is adobe masonry and 9.52% is stone and are located in the districts of San Antonio, Sibayo, Tapay, Tisco, Yanque, Caylloma, Callali and Achoma. The vulnerability of these buildings is evaluated using three methods: Italian Method, Mosqueira and Tarque Method and FEMA Method 154. Likewise, the seismic hazard of these zones is descriptively evaluated and the seismic risk is determined based on this data.

In addition, thematic maps corresponding to seismic hazard, vulnerability and risk are prepared. The results are as follows: according to the Italian Method, 48% present medium vulnerability, 45% present high vulnerability and 7% present low vulnerability. Similarly, applying the Mosqueira and Tarque Method, 73% present medium vulnerability, 18% high vulnerability and 9% low vulnerability. In contrast, according to the FEMA 154 Method, 100% are vulnerable. With respect to seismic hazard, 95% are located in a medium seismic hazard zone and 5% are located in a high hazard zone. Consequently, 50% present medium seismic risk and the remaining 50% present high risk.

Therefore, it is concluded that with the Italian Method it is possible to evaluate the great majority of structural systems of different materials, so its use for massive evaluation of buildings would be more than convenient. With respect to the Mosqueira and Tarque Method, it is calibrated only for confined masonry structures, thus excluding adobe or stone buildings. The FEMA 154 Method is qualitative and does not consider adobe or stone structures. Finally, it is concluded that the rural educational institutions in the province of Caylloma are in a medium to high risk situation, so it is inferred that these structures could be seriously affected by the earthquake to the point of being unable to fulfill the function for which they were built.

Keywords: Seismic risk, vulnerability, educational infrastructures.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN v

ABSTRACT vi

ÍNDICE vii

ÍNDICE DE TABLAS x

ÍNDICE DE FIGURAS xiii

ÍNDICE DE ECUACIONES xvi

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 1

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1.1 Diagnóstico situacional 3

1.2 Formulación del problema 5

1.3 Justificación de la investigación 5

1.3.1 Justificación teórica 5

1.3.2 Justificación metodológica 6

1.3.3 Justificación social 6

1.3.4 Justificación económica 6

1.3.5 Justificación ambiental 7

1.4 Objetivos de la investigación 7

1.4.1 Objetivo general 7

1.4.2 Objetivos específicos 7

1.5 Alcances y limitaciones 8

1.5.1 Alcances 8

1.5.2 Limitaciones 9

CAPÍTULO II 11

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2. FUNDAMENTO TEÓRICO 11
2.1. Marco teórico 11
2.2.1. El sismo 11
2.2.2. El riesgo sísmico 12
2.2.3. Peligro sísmico 13
2.2.4. Evaluación del peligro sísmico 14
2.2.5. Vulnerabilidad sísmica 22
2.2.6. Metodologías para evaluar la vulnerabilidad 24
2.2.7. Edificaciones esenciales 47
2.2.8. Clasificación de las edificaciones esenciales 48
2.2.9. Instituciones Educativas 48
2.2.10. Instituciones Educativas rurales 49
2.3. Antecedentes 51
2.3.1. Antecedentes internacionales 51
2.3.2. Antecedentes nacionales 53
CAPÍTULO III 57
3. METODOLOGÍA 57
3.1. Tipo de investigación 57
3.2. Alcance de investigación 57
3.3. Diseño de investigación 57
3.4. Población 58
3.5. Muestra 58
3.5.1. Muestreo 59
3.6. Campo de verificación 59
3.6.1. Ubicación 59
3.6.2. Unidades de estudio 60
3.6.3. Accesibilidad 61
3.7. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos 66

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.7.1. Técnicas de recopilación de datos 66
3.7.2. Instrumentos de recopilación de datos 66
3.7.3. Validación de instrumentos 77
3.8. Procedimiento de recolección de datos 78
3.8.1. Trabajos de campo 78
3.6.4. Trabajos de laboratorio 82
3.6.5. Trabajos de gabinete 83
CAPÍTULO IV 125
4. RESULTADOS 125
4.1. Resultados de la vulnerabilidad sísmica por distintos métodos 125
4.1.1. Resultados de la vulnerabilidad sísmica según el Método Italiano 125
4.1.2. Resultados de la vulnerabilidad según el Método de Mosqueira y Tarque127
4.1.3. Resultados de la vulnerabilidad según el Método FEMA 154 129
4.2. Resultados de la peligrosidad sísmica 131
4.3. Resultados del riesgo sísmico 132
4.4. Mapas temáticos 135
4.4.1. Mapa temático de la vulnerabilidad sísmica 135
4.4.2. Mapa temático de la peligrosidad sísmica 137
4.4.3. Mapa temático del riesgo sísmico 138
4.5. Discusión de resultados 140
4.5.1. Determinación de la vulnerabilidad sísmica con métodos distintos 140
4.5.2. Descripción de la peligrosidad sísmica de la zona evaluada 143
4.5.3. Determinación del riesgo sísmico de las infraestructuras educativas 144
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 145
Conclusiones 145
Recomendaciones 147
REFERENCIA 147
ANEXOS .....**¡Error! Marcador no definido.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Calificación de las condicionantes de la peligrosidad sísmica 15

Tabla 2: Rangos de la peligrosidad sísmica 15

Tabla 3: Escala de Magnitud de Richter 16

Tabla 4: Escala de Intensidad de Mercalli 16

Tabla 5: Sismos más devastadores ocurridos en América del Sur desde 1970 18

Tabla 6: Sismos más devastadores ocurridos en el Sur del Perú 20

Tabla 7: Clasificación de perfiles de suelos 21

Tabla 8: Factores de zonificación sísmica 30

Tabla 9: Parámetros de clasificación de suelos 30

Tabla 10: Tipos de estructuras según FEMA 154 31

Tabla 11: Descripción de modificadores del Método FEMA 154 31

Tabla 12: Parámetros de vulnerabilidad del Método Italiano 32

Tabla 13: Criterios para la calificación de la organización del sistema resistente 34

Tabla 14: Criterios para la calificación de la calidad del sistema resistente 34

Tabla 15: Intervalos para calificar la resistencia convencional 35

Tabla 16: Valores recomendados de resistencia al corte de muros 36

Tabla 17: Criterios para la calificación de la posición del edificio y cimentación 37

Tabla 18: Criterios para la calificación de diafragmas horizontales 37

Tabla 19: Intervalos para la calificación de la configuración en planta 38

Tabla 20: Criterios para la calificación de la configuración en elevación 39

Tabla 21: Intervalos para la calificación de la separación máxima entre muros 39

Tabla 22: Criterios para la calificación del tipo de cubierta 40

Tabla 23: Criterios para la calificación de los elementos no estructurales 40

Tabla 24: Criterios para la calificación del estado de conservación 40

Tabla 25: Escala de vulnerabilidad 41

Tabla 26: Indicadores de vulnerabilidad del Método Simplificado 41

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 27: Condiciones para la calificación de la densidad de muros 43

Tabla 28: Condiciones para la calificación de la calidad de mano de obra y materiales44

Tabla 29: Condiciones para la calificación de la estabilidad de tabiques y parapetos .47

Tabla 30: Rangos de vulnerabilidad 47

Tabla 31: Edificaciones esenciales y sus características según la Norma E.030 48

Tabla 32: Categorización de las escuelas rurales del Perú 50

Tabla 33: Numero de Instituciones Educativas rurales en el Perú 50

Tabla 34: Ubicación política de la provincia de Caylloma 59

Tabla 35: Instituciones Educativas rurales de grado 1 de la provincia de Caylloma ...60

Tabla 36: Accesibilidad a las Instituciones Educativas rurales de grado 1 de Caylloma61

Tabla 37: Resistencia a la compresión del concreto seco de la I.E.P. 40399 (IE-01) ..83

Tabla 38: Zonificación sísmica de la provincia de Caylloma según Norma E.030.....84

Tabla 39: Distritos de la provincia de Caylloma expuestos a sismos severos.....84

Tabla 40: Distritos de la provincia de Caylloma expuestos a sismos severos.....84

Tabla 41: Determinación de las pendientes.....85

Tabla 42: Valoración de parámetros de peligro sísmico para I.E.P.40399 (IE-01).....85

Tabla 43: Nivel de peligrosidad sísmica para la I.E.P. 40399 (IE-01) 86

Tabla 44: Datos generales de la I.E.P. 40399 (IE-01) 86

Tabla 45: Clasificación de organización del sistema resistente de la IE-21.....91

Tabla 46: Clasificación de la calidad del sistema resistente de la IE-21 92

Tabla 47: Área de muros existentes de la I.E.P. 40415 (IE-21) 93

Tabla 48: Valores asumidos para el CSE de la I.E.P. 40415 (IE-21) 95

Tabla 49: Clasificación de la resistencia convencional de la I.E.P. 40415 (IE-21).....95

Tabla 50: Clasificación de la posición y cimentación de la IE-21 96

Tabla 51: Clasificación de la posición y cimentación de la IE-21 97

Tabla 52: Clasificación de la irregularidad en planta de la IE-21 98

Tabla 53: Clasificación de la irregularidad en elevación de la IE-21.....99

Tabla 54: Clasificación de la separación máxima entre muros de la IE-21 100

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 55: Clasificación del tipo de cubierta de la IE-21 101

Tabla 56: Clasificación del parámetro elementos no estructurales de la IE-21.....101

Tabla 57: Clasificación del estado de conservación de la IE-21 102

Tabla 58: Resumen de calificaciones de los parámetros para la IE-21 103

Tabla 59: Determinación del Índice de vulnerabilidad para la IE-21.....103

Tabla 60: Categorización de la vulnerabilidad para la IE-21 104

Tabla 61: Datos para la verificación de densidad de muros de la IE-24 106

Tabla 62: Área existente de muros en sentido "X" de la IE-24.....107

Tabla 63: Área existente de muros en sentido "Y" de la IE-24.....107

Tabla 64: Condiciones para la calificación de la densidad de muros.....107

Tabla 65: Datos para la verificación de estabilidad de muros de la IE-24 109

Tabla 66: Condiciones para la verificación de estabilidad de muros (IE-24) 110

Tabla 67: Calificación de la calidad de materiales y mano de obra de la IE-24 111

Tabla 68: Valoración de indicadores de vulnerabilidad para la IEP 40321 (IE-24)...111

Tabla 69: Categorización de la vulnerabilidad para la IEP 40321 (IE-24) 112

Tabla 70: Categorización del riesgo sísmico para la IEP 40321 (IE-24) 113

Tabla 71: Resultados de la vulnerabilidad según el Método Italiano.....125

Tabla 72: Porcentajes de los niveles la vulnerabilidad según el Método Italiano.....126

Tabla 73: Resultados de la vulnerabilidad según el Método de Mosqueira y Tarque 127

Tabla 74: Porcentajes de los niveles la vulnerabilidad según el Método de Mosqueira y Tarque 128

Tabla 75: Resultados de la vulnerabilidad según el Método FEMA 154.....129

Tabla 76: Porcentajes de los niveles la vulnerabilidad según el Método FEMA 154 130

Tabla 77: Resumen de resultados de la peligrosidad sísmica.....131

Tabla 78: Porcentajes de los niveles de peligrosidad sísmica 131

Tabla 79: Resumen de resultados del riesgo sísmico 133

Tabla 80: Porcentajes de los niveles del riesgo sísmico.....134

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Colegio rural de la provincia de Caylloma, afectado por sismo. 4

Figura 2: Tectónica de placas - subducción 11

Figura 3: Factores condicionantes del riesgo sísmico.....12

Figura 4: Mapas de peligro sísmico y riesgo sísmico con ausencia de población 13

Figura 5: Expansión de ondas desde el hipocentro 14

Figura 6: Frecuencia y distribución de terremotos a nivel global.....17

Figura 7: Sismos más destructivos en el mundo 18

Figura 8: Cinturón de fuego del Pacífico 18

Figura 9: Mapa de zonificación sísmica del Perú 19

Figura 10: Sismo ocurrido en Arequipa en el año 2001 21

Figura 11: Detalle de discretización de elementos finitos 26

Figura 12: Formato de aplicación del FEMA 154 29

Figura 13: Tipos de configuración geométrica en planta.....38

Figura 14: Cargas actuantes en muros no portantes.....44

Figura 15: Momento resistente a la tracción por flexión de un muro 46

Figura 16: Institución Educativa rural del distrito de Yanque. 49

Figura 17: Ubicación geográfica de la provincia de Caylloma.....60

Figura 18: Mapa de accesibilidad a la IEP 40399 del poblado de Chalhuanca 63

Figura 19: Mapa de accesibilidad a la Institución Educativa Rural 40415 (IE-21) del distrito de Callalli. 64

Figura 20: Mapa de accesibilidad a la Institución Educativa Rural 40321 (IE-24) del distrito de Tisco. 65

Figura 21: Ficha de reporte de vulnerabilidad sísmica FEMA 154. 68

Figura 22: Ficha de inspección del Método Italiano. 71

Figura 23: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano. 72

Figura 24: Ficha de evaluación de vulnerabilidad del Método Simplificado. 75

Figura 25: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Simplificado. 76

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 26: Ficha de reporte del riesgo sísmico. 77

Figura 27: Esquema del procedimiento de investigación 78

Figura 28: Vista frontal de la I.E.P. 40415 del distrito de Callalli 79

Figura 29: Entrevista con el director de la I.E.P. 40415 del distrito de Callalli 79

Figura 30: Inspección de patologías de la infraestructura educativa I.E.P. 40415 80

Figura 31: Plano de planta de la I.E.P. 40415 (IE-21).....81

Figura 32: Plano de elevación de la I.E.P. 40415 (IE-21) 81

Figura 33: Esclerómetro Modelo SHCV-56 82

Figura 34: Empleo del esclerómetro en elementos de concreto de la I.E.P. 40399.....82

Figura 35: Elementos no estructurales de la I.E.P. 40399 (IE-01) 88

Figura 36: Elementos no estructurales con riesgo de caída de la I.E.P. 40399 88

Figura 37: Ficha de reporte de vulnerabilidad según FEMA-154 para la I.E.P. 40399.90

Figura 38: Muros resistentes sin arriostramiento de la I.E.P. 40415 (IE-21) 91

Figura 39: Calidad del sistema resistente deficiente de la I.E.P. 40415 (IE-21) 92

Figura 40: Sobrecimiento de muro de adobe erosionado y con presencia de salitre 96

Figura 41: Cubierta inestable y conexión deficiente con muros de adobe 97

Figura 42: Configuración en planta de la IE-21.....98

Figura 43: Configuración en elevación de la IE-21 99

Figura 44: Muro más crítico de la IE-21.....100

Figura 45: Tipo de cubierta de la IE-21 101

Figura 46: Tipo de cubierta de la IE-21 102

Figura 47: Deterioro de la base de los muros de la IE-21.....102

Figura 48: Vista frontal de la I.E.P. 40321 (IE-24) 105

Figura 49: Plano de planta de la I.E.P. 40321 (IE-24).....105

Figura 50: Plano de elevación de la I.E.P. 40321 (IE-24) 106

Figura 51: Base de datos de Perú y región Arequipa.....114

Figura 52: Base de datos de las unidades educativas.....115

Figura 53: Shapefile de las unidades educativas.....116

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 54: Selección de las unidades educativas rurales tipo 1 117

Figura 55: Ubicación de las unidades educativas rurales de Caylloma 118

Figura 56: Activación del comando JOIN DATA 119

Figura 57: Resultados de la vulnerabilidad, peligrosidad y riesgo sísmico 120

Figura 58: Propiedades de capa 121

Figura 59: Cuadrilla de coordenadas 122

Figura 60: Layout de ubicación 122

Figura 61: Introducción de leyenda 123

Figura 62: Propiedades de leyenda 123

Figura 63: Presentación del mapa temático 124

Figura 64: Porcentajes de los niveles de vulnerabilidad según el Método Italiano 126

Figura 65: Porcentajes de los niveles de vulnerabilidad según el Método de Mosqueira y Tarque 128

Figura 66: Porcentajes de los niveles de vulnerabilidad según el Método FEMA 154130

Figura 67: Porcentajes de los niveles de peligrosidad sísmica 132

Figura 68: Porcentajes de los niveles de riesgo sísmico 134

Figura 69: Mapa temático de los niveles de vulnerabilidad sísmica 136

Figura 70: Mapa temático de los niveles de peligrosidad sísmica.....137

Figura 71: Mapa temático de los niveles de riesgo sísmico.....139

Figura 72: Comparación de resultados de la vulnerabilidad por distintos métodos 140

Figura 73: Figura 73: Configuración en planta de la IE-21 (Edificación existente).....13948

Figura 74: Deterioro de la base de los muros de la IE-21.....14049

Figura 75: Configuración en planta de la IE-21 (Nueva propuesta).....14051

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Riesgo sísmico. 13
Ecuación 2. Peligrosidad sísmica 15
Ecuación 5. Índice de vulnerabilidad sísmica 33
Ecuación 4. Coeficiente sísmico 35
Ecuación 5. Variable “q” 35
Ecuación 6. Variable “α” 35
Ecuación 7. Variable “ao” 35
Ecuación 8. Variable “y” 35
Ecuación 9. Relación a/L 38
Ecuación 10. Relación b/L 38
Ecuación 13. Relación de Longitud de muro/espesor de muro 39
Ecuación 12. Vulnerabilidad sísmica 42
Ecuación 15. Área mínima requerida de muros. 43
Ecuación 16. Carga sísmica. 45
Ecuación 17. Momento actuante. 45
Ecuación 18. Momento resistente a tracción por flexión. 46
Ecuación 19. Momento resistente. 46
Ecuación 20. Muestra de población finita. 58

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

Según Ingersoll y Tran (2023), la vulnerabilidad y el riesgo a peligros naturales de las escuelas rurales es un tema de gran importancia en términos de seguridad y protección de los estudiantes y personal educativo que se encuentran en estas instituciones, ya que por lo general las zonas rurales a menudo presentan deficiencias en lo relacionado con la infraestructura y la preparación para desastres naturales. Al respecto Galván (2020), sostiene que es fundamental abordar la vulnerabilidad de las escuelas rurales principalmente a los sismos, para lo cual en primer lugar, se deben llevar a cabo evaluaciones detalladas de la infraestructura escolar existente para identificar las deficiencias y áreas de mejora en términos de resistencia sísmica. Estos estudios pueden ayudar a priorizar las inversiones en infraestructura y garantizar que los fondos se asignen adecuadamente (Kaplan et al., 2022).

Como es de conocimiento general que los eventos sísmicos son un peligro global que cobra miles de víctimas cada año, especialmente en las regiones donde la actividad sísmica es alta. Precisamente, el Perú está ubicado en una zona sísmica muy activa por lo que, todo lo relacionado con vulnerabilidad y riesgo sísmico es bastante divulgado y por ende se realizaron diversos estudios relacionados con la vulnerabilidad sísmica en poblaciones urbanas, pero casi nada en las zonas rurales que durante estos movimientos sísmicos de gran intensidad resultan muy afectadas, tal vez por la falta de planeación en la construcción y la ausencia de entidades que controlen esta actividad.

Asimismo, en la región Arequipa se realizaron diversas investigaciones donde se determinaron la vulnerabilidad sísmica de infraestructuras comunes y esenciales de zonas urbanas, sin embargo, pocos estudios fueron realizados en las zonas rurales de la mencionada región. Precisamente, una de estas zonas es la provincia de Caylloma, donde se cuenta con 42 infraestructuras de instituciones educativas públicas de nivel primario y secundario con grado de ruralidad 1, estas infraestructuras nunca fueron objeto de estudio, a pesar que dicha zona se encuentra ubicada en una zona de amenaza sísmica intermedia y alta.

En ese sentido y debido a la falta de información, resulta necesario realizar evaluaciones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

que, sin ser demasiado rigurosas, permitan la evaluación cualitativa del grado de vulnerabilidad sísmica de estas edificaciones, lo que contribuirá a una posible implementación de planes de prevención y gestión ante desastres por sismos por parte de las entidades correspondientes y reduciendo así la probabilidad de pérdidas humanas y económicas luego de la ocurrencia de eventos de esta naturaleza (Erdil y Ceylan, 2019), razones por las cuales se pretende evaluar el riesgo sísmico mediante la determinación de la vulnerabilidad sísmica de estas infraestructuras, aplicando para ello tres metodologías convencionales: Método Italiano (Benedetti y Petrini), Método de Mosqueira y Tarque y el Método FEMA 154, lo que permitirá conocer y verificar el grado de susceptibilidad de estas infraestructuras importantes, ya que no solo es ocupado para la educación de la población escolar de la zona, también es ocupado para reuniones importantes de la población local y sirve como refugio ante desastres naturales como el sismo.

Estos métodos de evaluación son los más empleados para evaluar infraestructuras de forma masiva, sin embargo, sus procedimientos son distintas unos de otros, por lo que en el presente estudio también se pretende comparar y analizar los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad y determinar el método con el que se pueda evaluar de forma adecuada y conveniente.

En ese sentido, la presente investigación se constituye por cuatro capítulos: En el Capítulo I, se expone y se plantea y formula el problema, se describen las justificaciones, se plantean los objetivos y se definen los alcances y las limitaciones. En el Capítulo II se desarrolla el fundamento teórico, que incluyen al marco teórico y los antecedentes del tema de investigación. En el Capítulo III se explica la metodología empleada, donde se incluyen el tipo de investigación, alcance, diseño, población, la muestra técnicas e instrumentos de recopilación de datos y se describe detalladamente el procedimiento. Finalmente, en el cuarto Capítulo, se presentan los resultados, discusiones con otros autores, las conclusiones finales de la investigación y las recomendaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Diagnóstico situacional

Según el Servicio Sismológico de México (SSN) uno de los peligros más latentes e inminentes son los sismos, este fenómeno natural ocurre casi en todo el mundo, en algunas zonas esta actividad es constante y en otras zonas ocurre en menos medida. Suele ocurrir como resultado de la interacción de las placas tectónicas en la corteza terrestre, que provoca la acumulación de energía y esta energía es liberada en forma de terremoto. Al respecto, Zhang et al. (2021) afirman que los terremotos ocurrieron y ocurren a lo largo del tiempo, sin embargo solo tiene consecuencias catastróficas en ciertas zonas pobladas que reúnen características como su ubicación geográfica, la presencia de fallas, actividad volcánica, topografía muy accidentada, la densidad de población y el desarrollo urbano.

En el plano local, Tavera (2014) afirma que el Perú es uno de los países con mayor riesgo sísmico en el mundo debido a su ubicación en la convergencia de las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica. Estas placas interactúan en la costa peruana y en la región andina, lo que crea una alta actividad sísmica en todo el país. Aquí te presento algunas de las razones por las cuales Perú enfrenta un alto peligro sísmico, por lo que sostiene que el Perú siempre estará expuesto a este peligro. En ese contexto, Montesinos (2019) afirma que, a pesar del peligro sísmico, algunas áreas en el país han experimentado un rápido crecimiento sin la aplicación adecuada de códigos de construcción sísmica, lo que conlleva a que las estructuras sean muy vulnerables a los terremotos. No obstante, durante los últimos años se evidencia cierta concientización sobre las consecuencias catastróficas de los sismos a las infraestructuras comunes y esenciales en las zonas urbanas. Sin embargo, en el ámbito rural, se evidencia escasa conciencia sísmica, ya que las personas no están tan familiarizadas con los procedimientos de seguridad y cómo responder adecuadamente en caso de un terremoto. Además, sus viviendas y las edificaciones esenciales en su gran mayoría suelen estar construidas sin dirección técnica y con materiales tradicionales como adobe, piedra, tapial entre otros, que son menos resistentes a los terremotos, por lo que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

pueden colapsar o sufrir daños graves durante un sismo.

Debido a su lejanía y dificultades de accesibilidad, las viviendas y las edificaciones esenciales de las zonas rurales en su gran mayoría fueron relegados por las entidades correspondientes, sobre todo los colegios públicos de niveles primario y secundario. La gran mayoría de estas estructuras fueron construidas entre la década de los 80 y 90, donde las normativas correspondientes a la seguridad sísmica aun no estaban tan desarrolladas, incluso gran parte de estas infraestructuras fueron construidas por los mismos pobladores

En el plano local, la región Arequipa está ubicada en una zona con alta actividad sísmica debido a su proximidad de las placas tectónicas, por lo que es propensa a los terremotos severos, a su vez tiene una historia sísmica significativa con varios terremotos destructivos a lo largo de los años. Sin embargo, el terremoto de Arequipa de 2001 fue el evento sísmico más significativo, ya que tuvo una magnitud de aproximadamente 8.4 en la escala de Richter y causó una serie de consecuencias catastróficas en personas y pérdidas materiales, sobre todo en aquellas edificaciones antiguas, construcciones precarias y estructuras comunes y esenciales del ámbito rural (ver figura 1).

Figura 1: Colegio rural de la provincia de Caylloma, afectado por sismo.
Nota: Tomado de Andina Noticias, 2017.

En la actualidad, muchas de estas escuelas rurales evidencian la ausencia de mantenimiento adecuado, por lo que a primera vista lucen frágiles, en mal estado de conservación y degradación física por el paso del tiempo, lo que conlleva a deducir que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

son muy vulnerables a los eventos sísmicos. Esta situación es reiterativa en todo el país, a pesar de que el Ministerio de Educación reportó la existencia de 82130 instituciones educativas públicas, de los cuales el 62.82% (51594) son colegios destinados a la atención de la población escolar rural. Dentro de este porcentaje se encuentran los centros educativos rurales de la región Arequipa, específicamente en las partes altas de la provincia de Caylloma, en los distritos de San Antonio de Chuca, Sibayo, Tapay, Tisco, Yanque, Caylloma, Callali y Achoma, en los cuales se distribuyen 42 infraestructuras educativas públicas de los niveles primario y secundario, los cuales prestan servicios a gran cantidad de estudiantes (1800 aproximadamente). Razones por las cuales, estas edificaciones esenciales del ámbito rural ameritan una evaluación exhaustiva con el propósito de determinar el nivel de vulnerabilidad que presentan y consecuentemente determinar el nivel de riesgo sísmico.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el riesgo sísmico de las Instituciones Educativas Públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, en la región Arequipa?

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación teórica

Debido a que el Perú se encuentra situado en una zona de alta sismicidad, se hace necesario evaluar la vulnerabilidad de todas las edificaciones esenciales públicas, o en su defecto evaluar a la máxima cantidad posible. Para lo cual es necesario aplicar métodos que permitan evaluar de forma masiva y rápida la vulnerabilidad y el riesgo de las mismas. Por lo tanto, en la presente investigación se aplicarán métodos cualitativos provenientes de tres regiones (Norte América, Sudamérica y Europa), los resultados obtenidos serán contrastados para luego seleccionar el método más adecuado con base a su grado de precisión y de esta manera, dicho método pueda ser aplicado posteriormente a otras edificaciones esenciales del ámbito rural de la región Arequipa. Además, con los resultados obtenidos de la presente investigación se pretende contribuir con datos e informaciones referidos al estado físico en el que se encuentran estas infraestructuras. Además, será un precedente y antecedente para futuras investigaciones relacionadas a la evaluación sísmico de las infraestructuras esenciales del ámbito rural.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3.2 Justificación metodológica

Debido a que la evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones esenciales del ámbito rural es primordial, metodológicamente, el presente estudio se justifica debido a que fue desarrollado siguiendo los lineamientos del Método Científico, para lo cual se emplearon técnicas de recopilación de datos estandarizadas como la revisión documentaria y la observación directa, además se emplearon algunos ensayos de laboratorio y trabajos de campo como la inspección de las infraestructuras y su levantamiento arquitectónico. Adicionalmente, se elaboraron instrumentos denominados "Ficha de inspección y ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano, Ficha de evaluación y Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método de Mosqueira & Tarque y Ficha de reporte del riesgo sísmico", los cuales podrán ser empleados para futuras investigaciones relacionados con la evaluación de la vulnerabilidad y riesgo sísmico de infraestructuras del ámbito rural.

1.3.3 Justificación social

Tiene relevancia social, porque los beneficiados directos serán la población escolar de estas instituciones educativas (1800 estudiantes), ya que se determinará el peligro sísmico que representa la zona, el nivel de vulnerabilidad que tienen dichas edificaciones y el riesgo sísmico a la que están expuestas las mismas, lo cual pondrá en alerta a las entidades competentes y de esta forma puedan realizar las acciones necesarias que conlleven a reducir la vulnerabilidad y el riesgo sísmico, y consecuentemente los padres de familia tendrán la seguridad de que la integridad física de sus hijos está garantizada. Además, se pretende contribuir con datos e informaciones que servirán de insumo para la implementación de planes de prevención y gestión ante desastres por sismo.

1.3.4 Justificación económica

En cuanto al aspecto económico, el estado podrá tener conocimiento pleno sobre la situación y podrá tomar decisiones acertadas en la inversión de capital económico para el diseño y la construcción de futuras infraestructuras educativas publicas rurales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

teniendo en cuenta la normativa vigente. Además, con la información contribuida, se podrán realizar intervenciones preventivas y de esta manera evitar daños severos o el posible colapso, ya que este último conllevaría a un gran desembolso económico.

1.3.5 Justificación ambiental

La investigación se hace necesaria porque frente a un suceso sísmico de gran magnitud las infraestructuras de las Instituciones Educativas Publicas del ámbito rural, se dañarían severamente hasta llegar a colapsar como consecuencia de las inadecuadas prácticas constructivas empleadas en su construcción, esta situación generaría acumulación de desperdicios conformados por escombros y polvo los cuales contaminarían el aire, al mismo tiempo, las instalaciones sanitarias colapsarían contaminando así el medio ambiente y originarían focos infecciosos, razones por las cuales se requiere de manera urgente la determinación de la vulnerabilidad sísmica y su riesgo sísmico para tomar acciones preventivas, evitar los daños y la posible destrucción de las mismas, y de esta manera mitigar la contaminación ambiental posterior.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el riesgo sísmico de las Instituciones Educativas Públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, en la región Arequipa.

1.4.2 Objetivos específicos

Determinar por distintos métodos la vulnerabilidad sísmica de las Instituciones Educativas Públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, en la región Arequipa.

Describir la peligrosidad sísmica de la zona donde se encuentran ubicadas las Instituciones Educativas Públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, en la región Arequipa.

Determinar los niveles de riesgo sísmico de las Instituciones Educativas Públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

la región Arequipa.

Elaborar mapas temáticos de vulnerabilidad sísmica, peligrosidad sísmica y riesgo sísmico de las Instituciones Educativas Públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, en la región Arequipa.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

El alcance de una investigación está referido a la amplitud y profundidad con que se abordará el tema, es decir: hasta dónde el proyecto se plantea llegar en su investigación, lo que también incluye el espacio y el tiempo. Así, no se esperará de él más de lo que haya planteado inicialmente. Bajo esta premisa, la presente investigación tiene un alcance descriptivo o de diagnóstico, ya que el estudio se desarrolla en la provincia de Caylloma, específicamente en los distritos de San Antonio de Chuca, Sibayo, Tapay, Tisco, Yanque, Caylloma, Callali y Achoma, donde se cuentan con 42 instituciones educativas públicas de nivel primario y secundario con grado de ruralidad 1 y administrados por la UGEL Caylloma en la región Arequipa.

Se evaluarán las infraestructuras (módulos) que evidencien un estado de conservación crítico, para luego determinar su vulnerabilidad de forma cualitativa y consecuentemente su riesgo sísmico. Por otro lado, los datos, las informaciones, las muestras recolectadas en campo y los resultados obtenidos de la presente investigación, son realizados en el periodo de febrero a octubre del 2022.

Por otro lado, en lo referido al tipo de evaluación de la vulnerabilidad, se opta por emplear métodos de carácter cualitativo. Estos Métodos son: Método FEMA 154, Método del Índice de Vulnerabilidad propuesto por Benedetti & Petrini (1989) y Método Simplificado propuesto por Mosqueira & Tarque (2005), los cuales reportan los resultados finales a través de términos como vulnerabilidad baja, media o alta.

Estos métodos fueron seleccionados por la razón de que posibilitan evaluar de forma masiva la vulnerabilidad sísmica de infraestructuras ya existentes. Además, según Flores (2020) afirma que los métodos de evaluación cualitativa mencionados son

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

aplicables siempre y cuando concuerden con los parámetros de las normativas vigentes de un país, bajo esta premisa, los método seleccionados para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica fueron adaptados con los parámetros estipulados en la Norma E.070 de albañilería y Norma E.030 del diseño sismorresistente, además dichos métodos fueron aplicados por diversos investigadores en las evaluaciones de edificaciones a lo largo de todo el país, obteniéndose resultados certeros, por lo que se confía en su aplicación. En ese sentido, se opta por prescindir del análisis sísmico con un software, por la excesiva demanda de tiempo y el costo de implementación.

En cuanto a la determinación de la calidad de materiales, se evaluará la resistencia del concreto seco mediante el empleo del Esclerómetro. Además, para evaluar la calidad de mano de obra con la que fueron construidas dichas edificaciones, se realizaran inspecciones a todos los elementos de la estructura y se registraran las deficiencias o errores constructivos para su posterior análisis.

1.5.2 Limitaciones

Arias (2012) menciona que las limitaciones son los obstáculos que eventualmente pudieran presentarse durante el desarrollo del estudio y que escapan del control del investigador. Asimismo, Bernal (2010) afirma que las limitaciones son una serie de factores como el tiempo, espacio, recursos, etc. Es decir, factores externos que se convierten en dificultades durante el estudio y que su control no depende del investigador. De acuerdo con las afirmaciones de los autores, en la presente investigación se tuvieron las siguientes limitantes:

- La extracción de muestras de testigos de concreto seco con diamantina no fue posible, debido a que no se tuvo la autorización para realizar dicha actividad por tratarse de un muestreo invasivo, por lo que se optó evaluar la calidad del concreto endurecido mediante el esclerómetro.
- las inspecciones “in situ” a algunas infraestructuras educativas fue de forma somera, debido a la crisis sanitaria que se atraviesa, ya que en algunas instituciones educativas el dictado de clases es presencial y con un aforo del 100%. Además, otro factor que dificultó la inspección exhaustiva de algunas instituciones educativas fue la ubicación, puesto que se encuentran ubicadas en lugares alejados y bastante limitados en cuanto a su accesibilidad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- La no disponibilidad documentaria de algunas instituciones educativas dificultó la obtención de datos e informaciones fiables, por lo que se recurrió a la técnica de la entrevista a los encargados y de esta manera tener datos cercanos a la realidad.
- Con respecto a la peligrosidad sísmica de las zonas donde están ubicadas las unidades de análisis, su estudio se limitó a la descripción cualitativa con base a la información existente y confiable provenientes de: Norma E.030 (2018), CENEPRED, IGP, INGEMMET, etc.
- Asimismo, en lo referente a la determinación de las pendientes de los terrenos donde se encuentran asentadas las unidades de estudio, se empleó el Sistema de Información Geográfica Google Earth, el cual posibilita visualizar la cartografía de la Tierra, medir las distancias y mostrar el perfil de elevación de forma aproximada.
- No fue posible realizar el análisis sísmico con software, debido a que en la investigación se pretende emplear métodos cualitativos para evaluar masivamente a las infraestructuras esenciales en mención, ya que mientras más infraestructuras educativas rurales se evalúen, se contarán con más informaciones de la realidad de estas edificaciones esenciales. Además, en la gran mayoría de la Instituciones Educativas de este tipo no cuentan con planos de arquitectura y estructuras, ni tienen estudios de suelos y tampoco fue posible extraer muestras de los materiales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Marco teórico

2.2.1. El sismo

Un sismo es un movimiento súbito e inesperado, es el resultado de una liberación repentina de energía almacenada en el interior de la tierra y que crea ondas sísmicas en distintas direcciones en la superficie. Al respecto Mena (2016) también afirma que se trata de fenómenos naturales que pueden ser de origen tectónico como el deslazamiento entre bloques rígidos denominado también como proceso de subducción (ver figura 2), aunque también puede ser de origen volcánico, cuando se presenta una erupción de grandes magnitudes se generan vibraciones en los alrededores, producto de la extrusión de magma hacia la superficie siendo este un alcance muy reducido. En ambos casos hay una liberación de energía acumulada.

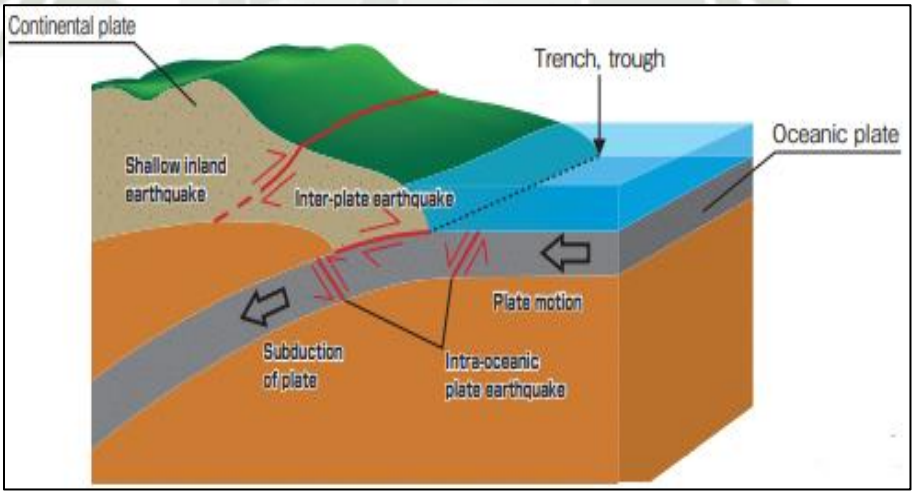


Figura 2: Tectónica de placas - subducción
Nota: Tomado de Japan, 2014.

Del mismo modo, Pourmohammad (2021) define al sismo como un movimiento telúrico, una sacudida o movimiento repentino de la corteza terrestre y que este movimiento se propaga en forma de ondas que puede iniciar con un movimiento leve, seguido por movimientos moderados a movimientos muy intensos, por lo general es el resultado del choque de las placas tectónicas o también puede ser provocado por la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

erupción de un volcán. Así mismo, Mosqueira & Tarque (2005) consideran al sismo como un fenómeno originado en las profundidades de la tierra donde se producen la interacción de placas tectónicas y que de esta interacción se originan una serie de movimientos que se transforman en movimientos vibratorios conforme van ascendiendo a la superficie terrestre. A estos movimientos que ocurren de manera constante en una determinada zona, se le denomina sismicidad.

2.2.2. El riesgo sísmico

Aastha & Singh (2022) definen al riesgo sísmico como la posibilidad de daño que un sismo ocasiona a una localidad, teniendo como consecuencias heridos, muertos, pérdidas materiales y monetarias, teniendo como condicionantes a la amenaza sísmica, la vulnerabilidad de los edificios existentes y la exposición de la población. Asimismo, Wiemer et al. (2015) mencionan que el riesgo sísmico es la resultante de la combinación de dos factores: el primero es la amenaza o peligrosidad sísmica, la cual incluye las condiciones locales del suelo, la morfología de la superficie (topografía) y la densidad poblacional, y el segundo factor son las vulnerabilidades de las edificaciones expuestas. En la figura 3 se ilustran los factores condicionantes que conllevan al riesgo sísmico.

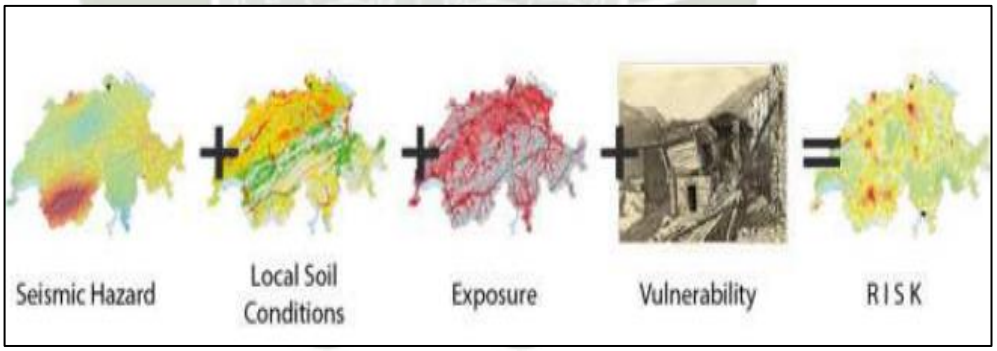


Figura 3: Factores condicionantes del riesgo sísmico
Nota: Tomado de Wiemer et al., 2015.

De manera precisa, El-Sabbagh (2014) afirma que el riesgo sísmico es la probabilidad de daño o de pérdida de una edificación, resultantes de la ocurrencia de un grado determinado de terremoto o sismo. La medida de la posibilidad de daños depende de varios factores, como las características físicas e intrínsecas de una estructura, las condiciones del sitio y la intensidad del sismo. Esta información se puede utilizar para evaluar el riesgo sísmico de una edificación en términos de pérdidas económicas y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

humanas, así como el alcance de los daños a la propiedad y el número potencial de víctimas como consecuencias del terremoto.

Por otro lado, Wiemer et al. (2015) mencionan que si un lugar o área geográfica presenta alta actividad sísmica, pero carece de asentamientos humanos, esta área no presentará ningún riesgo sísmico por más que sucedan muchos terremotos en dicha zona. En la figura 4 se ilustra de forma clara esta afirmación.

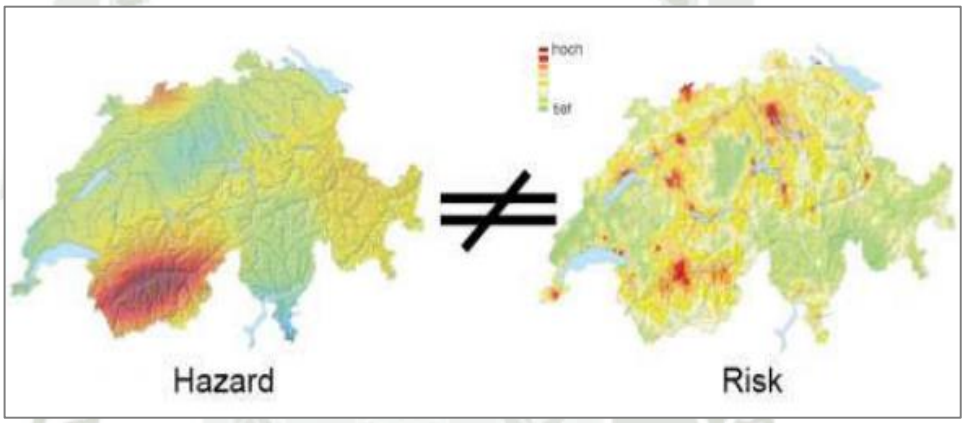


Figura 4: Mapas de peligro sísmico y riesgo sísmico con ausencia de población
Nota: Tomado de Wiemer et al., 2015.

Con respecto a la evaluación del riesgo de un peligro natural, Brideau & Roberts (2014) afirman que el riesgo de un desastre natural, se puede cuantificar mediante el producto de la combinación de la amenaza natural que puede presentar la zona o el terreno y la vulnerabilidad de las edificaciones donde habitan las personas.

Por otra parte, y de manera concreta, Mosqueira & Tarque (2005) recomiendan cuantificar el riesgo sísmico empleando la metodología de Fourier Fourier d'Albe (1988) el cual establece que el riesgo sísmico es la sumatoria de los promedios aritméticos de la peligrosidad sísmica y vulnerabilidad estructural (ver ecuación 1).

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$ ***Ecuación 1****. Riesgo sísmico.*

2.2.3. Peligro sísmico

El peligro sísmico se define como la probabilidad de que ocurra un terremoto con algún parámetro (intensidad o aceleración máxima del suelo) que sobrepase el límite

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

determinado, en un área específica y dentro de un período de tiempo determinado (Šariri & Sović, 2018).

Según Stone (2017), la alta o la baja peligrosidad sísmica depende de la sismicidad de una zona. En ese sentido, asevera que es la frecuencia con que un sismo o terremoto ocurre en una zona específica, el cual es el resultado de la colisión de dos macizos rocosos, denominadas placas tectónicas, donde se producen movimientos bruscos de deslizamientos una debajo de la otra. La superficie donde se deslizan se llama falla o plano de falla. La ubicación debajo de la superficie de la tierra donde el comienza el terremoto se llama hipocentro, y la ubicación directamente en la superficie de la tierra es llamado el epicentro (ver figura 5).

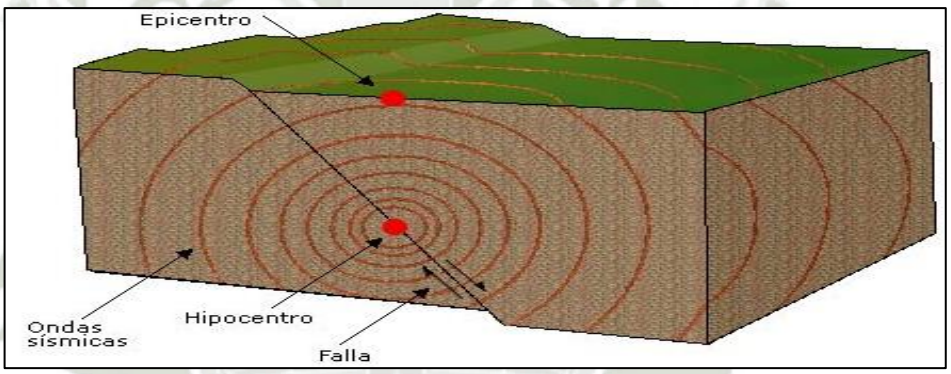


Figura 5: Expansión de ondas desde el hipocentro
Nota: Tomado de Wiemer et al., 2015.

2.2.4. Evaluación del peligro sísmico

Desde un enfoque de "gestión de desastres naturales", Kuroiwa (2002) argumenta que el nivel de peligrosidad sísmica de una zona específica está influenciado por 3 indicadores, que son los siguientes: la actividad sísmica del terreno, los tipos de suelos que existen en dicho lugar y su tipo de topografía . De igual forma, Wiemer et al. (2015) mencionan que la amenaza o peligrosidad sísmica hacia una población está condicionada por las características locales del suelo, la morfología de la superficie y la actividad sísmica de la zona.

Por otra parte, Mosqueira & Tarque (2005) sostienen que para su evaluación hay que tener en cuenta los indicadores tales como actividad sísmica de la zona estudiada, los tipos de suelos que existen y sus pendientes. Cada uno de estos condicionantes se debe conjeturar a través de la verificación documentaria y bibliográfica, inspección en campo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

o análisis en laboratorio si fuera necesario. De acuerdo con los resultados que se obtengan se les asigna un valor de carácter numérico, a este número también se le afectará con un porcentaje establecido (ver tabla 5).

Tabla 1: *Calificación de las condicionantes de la peligrosidad sísmica*

Sismicidad (40%)		**Tipo de suelo (40%)**		**Pendiente (20%)**	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Rígido	1	Suave	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005.

Estos valores que fueron asignados a las condicionantes de la peligrosidad sísmica, deberán reemplazarse a la ecuación 2 y este resultado es un valor numérico sin unidades de medida.

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$ ***Ecuación 2****. Peligrosidad sísmica*

Donde:

Ps = Peligro sísmico.

S = Sismicidad.

s = Tipo de suelo.

P = Topografía.

El valor calculado con la ecuación 2, se categoriza en los rangos del peligro sísmico establecidos en la tabla 6.

Tabla 2: *Rangos de la peligrosidad sísmica*

Sismicidad	**Rango**	**Peligrosidad**
Alta	1.8 2.0 a 2.4 2.6 a 3.0	Baja Media Alta
	2.2	Alta

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005.

2.2.4.1. Sismicidad

Duarte (2010) define a la sismicidad como el análisis del número de sismos que ocurren en una región geográfica determinada. En este análisis se registran en un mapa los epicentros existentes y toma en cuenta la frecuencia con la que llega este fenómeno. De acuerdo con la definición del autor, se puede afirmar que la sismicidad es la medida de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

la actividad sísmica de un lugar específico, según su frecuencia e intensidad en el tiempo. Este lugar o zona puede tener alta o baja sismicidad, lo que tiene relación con la frecuencia con que ocurren sismos en ese lugar y se puede evaluada de acuerdo con su magnitud y su intensidad mediante las escalas de Richter y Mercalli, las que se describen a continuación:

A. Escala de magnitud de Richter:

Fue introducido y fomentado por Charles Richter en el año 1935, con el objetivo medir el tamaño de los sismos en la localidad y poder calcular la energía que ellos liberaban. Se trata de una escala logarítmica (ver tabla 3) y está basada en la magnitud del sismo que se interpreta como la cantidad de energía liberada.

Tabla 3: *Escala de Magnitud de Richter*

Magnitud	Efectos del Sismo
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado.
3.5 - 5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores.
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas donde vive mucha gente.
7.1 - 7.9	Terremoto mayor. Causa daños graves.
8 a mayor	Gran terremoto. destrucción total a comunidades cercanas.

Nota: Tomado de CENEPRED, 2015.

B. Escala de magnitud de Mercalli:

Se trata de una escala con 12 puntos representado por números romanos (ver tabla 4) que van desde muy leve a catastrófico. Esta escala evalúa la intensidad del sismo, los efectos y daños que esta ocasiona en las estructuras. Esta medición debe su nombre al físico italiano Giuseppe Mercalli.

Tabla 4: *Escala de Intensidad de Mercalli*

Intensidad	Descripción	Efectos
I	Muy Débil	No sentido por nadie.
II	Débil	Sentido por muy pocas personas.
III	Leve	Notado por bastante gente.
IV	Moderado	Sentido por bastante gente en sus casas.
V	Poco Fuerte	Sentido por bastante gente, todos se despiertan.
VI	Fuerte	Sentido por toda la gente, y estos salen corriendo
VII	Muy fuerte	La gente sale al exterior, se dañan sus casas.
VIII	Destructivo	Colapsan las casas y algunos edificios tienen daños.
IX	Muy Destructivo	Se notan grietas en el suelo y se dañan los edificios.
X	Desastroso	El suelo de fractura considerablemente.
XI	Muy Desastroso	Los edificios caen, los puentes son destruidos.
XII	Catastrófico	La destrucción es total.

Nota: Tomado de CENEPRED, 2015.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Sismicidad global

Giner & Molina (2001), sostienen que gracias a los registros de eventos sísmicos ocurridos en el tiempo, se tuvo la posibilidad de contar con mapas de sismicidad de forma global, los cuales presentan reiterativamente las mismas zonas con alta actividad sísmica, además, los autores mencionan que la sismicidad de estas zonas no es producto del azar si no que en dichas zonas convergen las denominadas pacas tectónicas (ver figura 6).

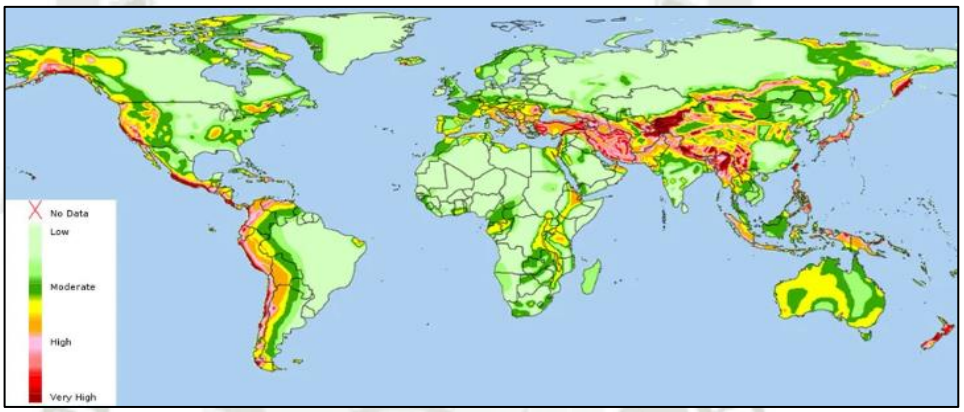
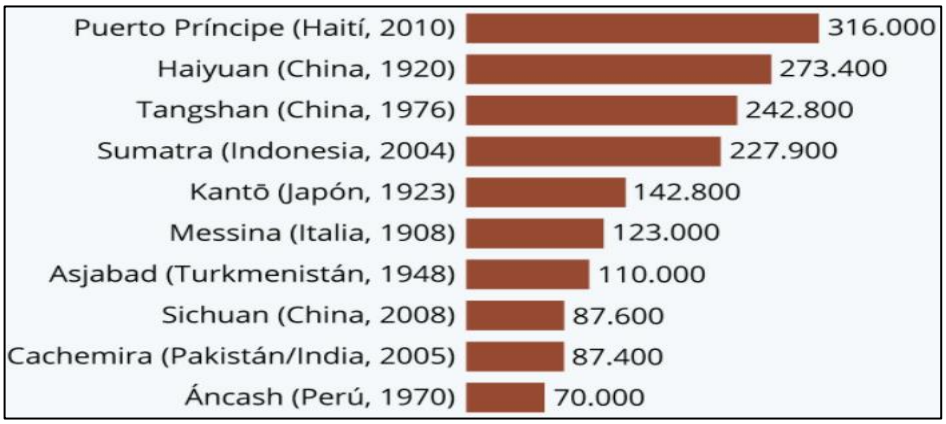


Figura 6: Frecuencia y distribución de terremotos a nivel global
Nota: Tomado de N.A.S.A, 2014.

Un análisis a partir de 1900 permitió ver que esta actividad sísmica reiterativa es especialmente mortífera para países con pocos recursos, cuyas infraestructuras no están acondicionados para hacer frente a este tipo de peligro. Las zonas más golpeadas a lo largo de la historia por estos sismos son Asia oriental, la zona del Pacífico central, el sur de Europa, Oriente Medio y Sudamérica. Por lo general son afectadas de forma directa las ciudades de países que se sitúan muy cercanos al mar (Sari & Fakhrurrozi, 2017). En la figura 7 se muestra los terremotos más devastadores ocurridos en el mundo.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 7: Sismos más destructivos en el mundo
Nota: Tomado de Pasquali, 2020.

Sismicidad en el Perú

América del Sur y por ende el Perú es parte de la región conocida como Cinturón de Fuego del Pacifico (ver figura 8) en donde la tierra libera más del 85% del total de su. energía. Este alto índice de sismicidad se debe a que en la zona se produce la colisión entre las placas de Nazca y Sudamérica, la primera más débil se introduce por debajo de la segunda originando el proceso conocido como subducción, el mismo que se constituye en la principal fuente generadora de terremotos en el Perú (Tavera, 2020).

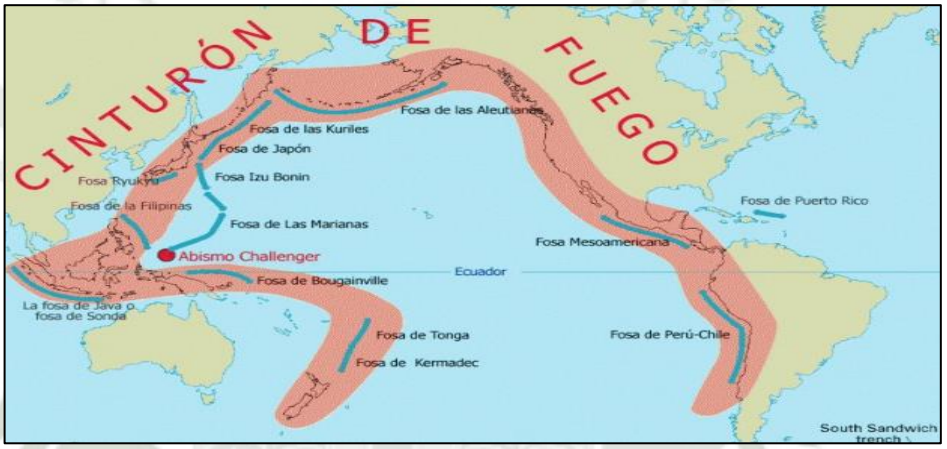


Figura 8: Cinturón de fuego del Pacífico
Nota: Tomado de Pin, 2018.

La actividad sísmica en el país es el resultado de la interacción de estas placas tectónicas y de los reajustes que se producen en la corteza terrestre como consecuencia de esta actividad natural y la morfología alcanzada por el aparato Andino. Por otro lado, Montesinos (2019) menciona que los sismos más devastadores que ocurrieron en el Perú tuvieron lugar en su gran mayoría en las costas peruanas, afectando así a los pobladores de esta zona geográfica, tal como se evidencia en la tabla 5, donde se tuvo sismos devastadores en los años 1974, 2001 y 2007.

Tabla 5: *Sismos más devastadores ocurridos en América del Sur desde 1970*

Año	País	Fecha	Magnitud
2014	Chile	31 de enero	8.0
2010	Chile	27 de enero	7.1
2007	Perú	15 de agosto	6.9
2001	Perú	23 de junio	8.0
1995	Chile	31 de enero	8.4
1985	Chile	03 de marzo	7.6
1979	Ecuador	12 de diciembre	7.2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1974	Perú	03 de octubre	7.9

Nota: Tomado de EFE, 2016.

Además, la Norma E.030 (2018), zonifica al Perú en 4 zonas sísmicas (ver figura 9). Estas zonas sísmicas están basadas en la distribución espacial de la actividad sísmica determinadas a través del tiempo y la disminución de los movimientos vibratorios conforme se va alejando del epicentro del sismo.

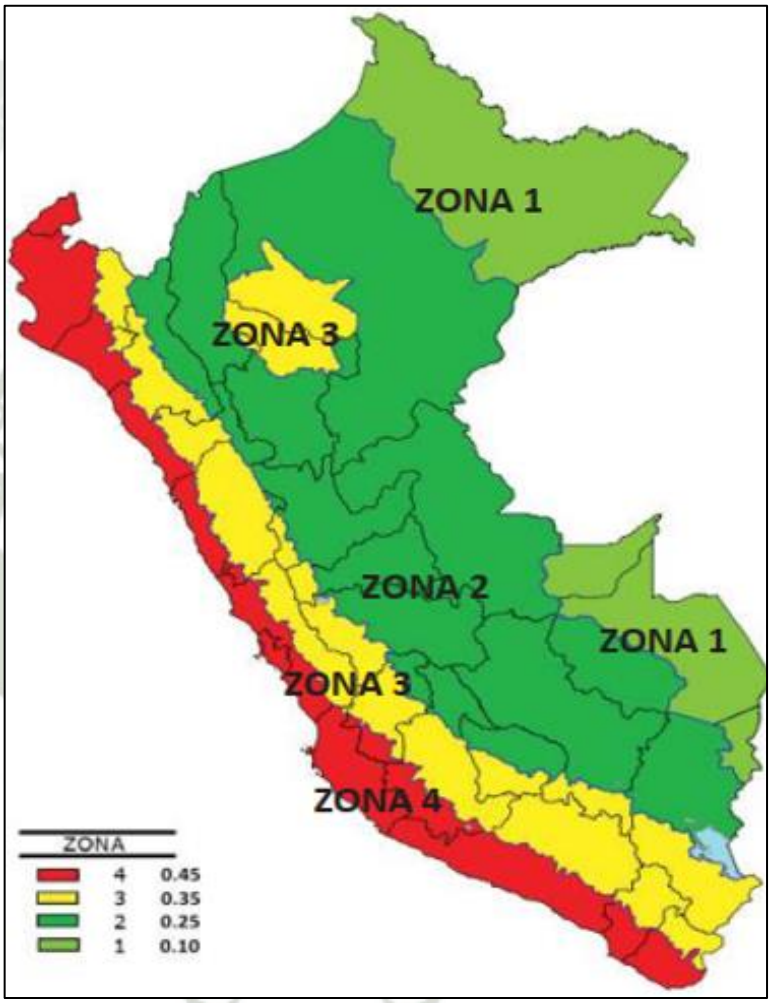


Figura 9: Mapa de zonificación sísmica del Perú
Nota: Tomado de Norma E.030, 2018.

Sismicidad en la región Arequipa

Tavera (2017) menciona que, de acuerdo al catálogo sísmico del Perú, Arequipa está situada en una zona de fuerte actividad sísmica por la cercanía a la subducción de las placas tectónicas. Asimismo, la Norma E.030, coloca a la región Arequipa entre las zonas 3 y 4 de alta actividad sísmica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

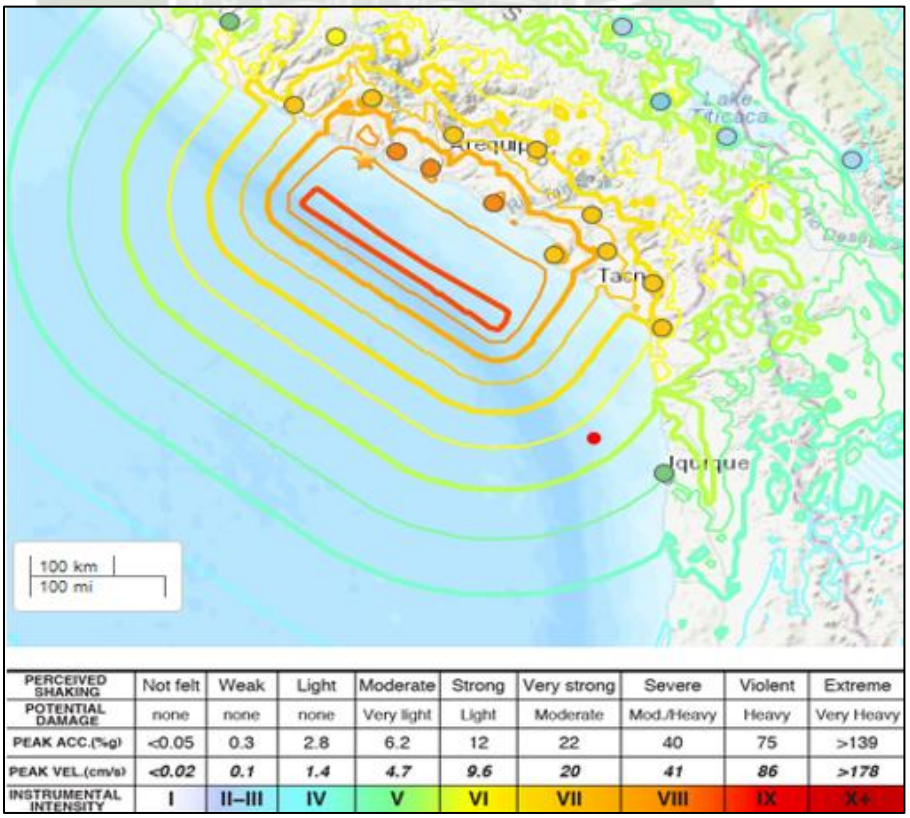
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

De acuerdo con informaciones de INDECI (2005), los sismos que más ocasionaron daños a la región Arequipa, fueron los terremotos de los años 1604, 1868 y 2001, sobre todo el sismo del 2001 (ver figura 10) el cual alcanzó intensidades de VII en la escala de Mercalli, se reportaron fallecidos y miles de heridos, asimismo las estructuras esenciales y comunes sufrieron daños graves a tal punto de colapsar. En la tabla 6 se muestran los sismos más devastadores ocurridos en el sur del Perú, donde se evidencia que la región Arequipa siempre estuvo castigado por sismos.

Tabla 6: *Sismos más devastadores ocurridos en el Sur del Perú*

Fecha	Epicentro	Zonas afectadas	Magnitud Mw
20-10-1687	Ica - Arequipa	Ancash hasta Arica	9,0
22-08-1715	Arequipa	Arequipa hasta Tacna	8,0
08-01-1725	Arequipa	Arequipa hasta Tacna	7,0
04-12-1750	Tacna - Arica	Tacna hasta Arica	7,5
13-05-1784	Arequipa	Arequipa hasta Arica	8,6
10-07-1821	Arequipa	Arequipa hasta Tacna	7,9
08-10-1831	Tarapacá	Tacna hasta Tarapacá	7,5
18-09-1833	Tacna	Moquegua hasta Arica	8,0
13-08-1868	Tacna	Ica hasta Antofagasta	9,5
15-01-1960	Nazca	Ica hasta Tacna	7.1
23-06-2001	Arequipa	Arequipa hasta Tacna	8.4
25-09-2013	Arequipa	Arequipa hasta Moquegua	7.1

Nota: Tomado de Peralta, 2017.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 10: Sismo ocurrido en Arequipa en el año 2001
Nota: Tomado de Montesinos, 2019.

2.2.4.2. Tipo de suelo

Imankazy & Dyusembaev (2021), afirman que los suelos influyen en la construcción de una vivienda y al mismo tiempo estos suelos también condicionan el comportamiento de dichas estructuras frente a cargas horizontales. Del mismo modo Tavera (2017), menciona que los diferentes tipos de suelos tienen una gran importancia por sus características físicas y mecánicas, porque son estas las que transmiten las vibraciones producidas por los sismos, además, soportan las cargas emitidas por las edificaciones. Por otro lado, la norma E.030 indica que pueden existir 5 tipos diferentes de perfiles de suelos (ver tabla 7), los cuales dependen del terreno evaluado y se describe a continuación:

- Perfil de Suelo Tipo So: Roca Dura
- Perfil de Suelo Tipo S1: Roca o también suelos muy rígidos
- Perfil de Suelo Tipo S2: Suelos de condición Intermedia
- Perfil de Suelo Tipo S3: Suelos que son blandos
- Perfil de Suelo Tipo S4: Condiciones Excepcionales

Tabla 7: *Clasificación de perfiles de suelos*

Perfil	Vs	N60	Su
S0	>1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	>50	>100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	<180 m/s	<15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en EMS		

Nota: Tomado de Norma E.030, 2018.

2.2.4.3. Pendiente topográfica

La pendiente es la inclinación de una superficie con respecto a la horizontal de la misma. Por lo general se mide como ángulo o también puede medirse como porcentaje. Según Moput (1991) citado en Zhang et al. (2021), existen 5 categorías de pendiente, los cuales son: plana (de 0º a 1°), ligeramente suave (de 1º a 3°), suave (de 3º a 5°), moderada (de 5º a 15°) y fuerte (mayor a 15°).

La pendiente de una zona es una de las condicionantes para que la ocurrencia sísmica afecte a las personas a través del daño a sus viviendas. Una infraestructura ubicada

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

sobre terrenos con topografía muy accidentada y pendientes pronunciadas, es más vulnerable a la amenaza sísmica (Drouet et al., 2020). Del mismo modo, Wani et al. (2022) afirman que "si se va a construir una estructura sobre o cerca de un terreno con pendiente elevada, como colinas y escarpes, el efecto de la topografía local se considera como uno de los factores de modificación para la velocidad del viento o un deslizamiento de talud como efecto de las vibraciones provocadas por un sismo" (p. 01).

2.2.5. Vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad sísmica se define como la tendencia de la estructura a sufrir daños estructurales o no estructurales ante cualquier evento sísmico. En tales casos, los edificios pierden su capacidad de soportar los efectos repentinos de las fuerzas sísmicas (Roy & Choudhury, 2022).

En consecuencia, la vulnerabilidad está directamente relacionada con las características de diseño de la estructura. Para poder estimarla se deben efectuar estudios que comprendan las construcciones cuya destrucción, con probabilidad razonable, pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio imprescindible para la comunidad o aumentar los daños por efectos catastróficos asociados. Una elevada vulnerabilidad puede ocasionar importantes daños, a pesar de producirse en un área con una peligrosidad sísmica moderada (Serrano & Temes, 2015).

Asimismo, Mosqueira & Tarque (2005) definen a la vulnerabilidad como el grado de debilidad de una edificación a sufrir daños según su nivel de exposición ante una amenaza sísmica y que está condicionado por tres indicadores, los cuales son la densidad de muros resistentes, la estabilidad de los parapetos y tabiques, y la idoneidad de materiales y la mano de obra que fue empleada. Los autores también consideran que el grado de vulnerabilidad de una edificación dependen en gran medida de la fragilidad de los componentes estructurales como las columnas, muros portantes, etc.

2.2.5.1. Tipos de vulnerabilidad

Según Cárdenas (2008), una edificación puede presentar dos tipos de vulnerabilidad: la vulnerabilidad estructural y la vulnerabilidad no estructural. A continuación, se define cada una de ellas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a) Vulnerabilidad estructural

La vulnerabilidad estructural está asociada a la susceptibilidad de los elementos o componentes estructurales de sufrir daño debido a un sismo a lo que se ha llamado daño sísmico estructural. El mismo comprende el deterioro físico de aquellos elementos o componentes que forman parte integrante del sistema resistente o estructura de la edificación y es el que tradicionalmente ha merecido la atención prioritaria de los investigadores (Herrera et al., 2014).

Bajo esta premisa, el nivel de daño estructural que sufrirá una edificación depende tanto del comportamiento global como local de la estructura. Está relacionado con la calidad de los materiales empleados, las características de los elementos estructurales, su configuración, esquema resistente y obviamente, con las cargas actuantes. La naturaleza y grado de daño estructural pueden ser descritos en términos cualitativos o cuantitativos, y constituye un aspecto de primordial importancia para verificar el nivel de deterioro de una edificación, así como su situación relativa con respecto al colapso estructural, que representa una situación límite donde se compromete la estabilidad del sistema.

Desde el punto de vista cualitativo, normalmente se establecen diferentes niveles o descripciones de daño, cuya localización se fundamenta en la observación e identificación de deterioros característicos de los diversos elementos estructurales verificados después de la ocurrencia de un sismo.

b) Vulnerabilidad no estructural

La vulnerabilidad no estructural está asociada a la susceptibilidad de los elementos o componentes no estructurales de sufrir daño debido a un sismo, lo que se ha llamado daño sísmico no estructural (Cardona, 1999). El mismo comprende el deterioro físico de aquellos elementos o componentes que no forman parte integrante del sistema resistente o estructura de la edificación y que pueden clasificarse en componentes arquitectónicos (tabiquerías, puertas, ventanas, plafones, etc.) y componentes electromecánicos (ductos, canalizaciones, conexiones, equipos, etc.) que cumplen funciones importantes dentro de las instalaciones de la edificación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cárdenas (2008) menciona que de acuerdo con las experiencias de los sismos pasados ha puesto de manifiesto la importancia de la vulnerabilidad no estructural de las edificaciones, debido a que en estos eventos sísmicos una gran cantidad de edificios diseñados y construidos de acuerdo a los parámetros sísmicos vigentes se comportaron satisfactoriamente desde el punto de vista estructural, pero sufrieron importantes niveles de daños en componentes no estructurales que condujeron a pérdidas cuantiosas e incluso interrumpieron el funcionamiento de diversas edificaciones esenciales. Razones por las cuales cobra importancia y debe ser considerado en la evaluación de la vulnerabilidad global de una estructura ya que, según lo mencionado por la autora, los componentes no estructurales de una edificación pueden causar daños graves y de forma directa a las personas que se encuentran en dichas estructuras durante la ocurrencia de un sismo.

2.2.5.2. Evaluación de la vulnerabilidad de una edificación

Según Sapre y Sinh (2019), en las últimas décadas se han propuesto varios métodos para la cuantificación de la vulnerabilidad a los sismos de las infraestructuras civiles. Los contribuyentes técnicos más importantes son la amenaza de la región y su inventario de edificios, por lo que deben evaluarse de manera previa a estos dos factores. Los diferentes métodos de evaluación se diversifican en su enfoque (analítico o empírico) así como en su aplicabilidad (región en la que son aplicables). Por esta razón, cada método tiene sus propias fortalezas y limitaciones.

2.2.6. Metodologías para evaluar la vulnerabilidad

Roy & Choudhury (2022), afirman que a lo largo de los años, se han desarrollado varios métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica de una estructura. Los procedimientos de evaluación pueden ser empíricos o analíticos y los resultados de estas evaluaciones pueden ser de naturaleza cuantitativa o cualitativa. Por lo tanto, existen varias estrategias y alternativas de evaluación de vulnerabilidades propuestas por diversos investigadores.

Dolce (1994) refiere que las metodologías para evaluar la vulnerabilidad de una edificación existente se pueden agrupar principalmente en dos clases: empíricos y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

analíticos, las que se describen a continuación.

a) Métodos cualitativos (empíricos)

La vulnerabilidad sísmica basada en el método empírico se evalúa con la ayuda de los datos de daños posteriores al terremoto recopilados a lo largo de los años y, posteriormente, las estructuras se comparan con los detalles estructurales y la tipología antes del evento sísmico. Los datos y estadísticas de daños se registran año tras año en todo el mundo después de cada evento sísmico (Roy & Choudhury, 2022).

Por otra parte, Mendoza (2018) argumenta que estos métodos se caracterizan por un alto grado de subjetividad. Están basados en la experiencia sobre el comportamiento de tipos de edificaciones durante el sismo. Se usan cuando se dispone de limitada información, cuando se admite un resultado menos ambicioso, para evaluaciones preliminares y/o para evaluar de forma masiva a las edificaciones existentes. Son enfoques menos exigentes y más económicos de implementar. Los métodos empíricos, incluyen tanto los métodos de categorización como los métodos de inspección y puntaje, los cuales recurren a descripciones cualitativas a través de términos como vulnerabilidad baja, media o alta.

b) Métodos cuantitativos (analíticos)

En el método analítico, la vulnerabilidad sísmica se puede evaluar mediante la derivación de modelos numéricos y también realizando varios tipos de análisis estáticos y dinámicos, principalmente los análisis no lineales. Sin embargo, algunos de los métodos mencionados requieren mucho tiempo y cálculos computacionales intensivas, lo que conlleva a realizar evaluaciones más completas pero con poco alcance (Roy & Choudhury, 2022).

Por lo general, evalúan la resistencia estimada de las estructuras a los movimientos del terreno utilizando como base modelos mecánicos de respuesta estructural e involucrando como datos las características mecánicas de las estructuras. Constituyen un enfoque muy completo, exigente y costoso. Generalmente son bastante laboriosos y dependen en cierta medida del grado de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

sofisticación de la evaluación, de la calidad de la información y de la representatividad de los modelos empleados (Sapre & Sinha, 2019).

Uno de estos métodos más empleados en la evaluación de la vulnerabilidad estructural es el Método de Elementos Finitos, el cual consiste en dividir la geometría de la estructura en partes más pequeñas. Gracias a estas divisiones, el problema se vuelve más específico y permite que la computadora lo resuelva con más exactitud. Así, lo que se pretende lograr con este método es analizar un elemento estructural a una escala menor a lo convencional para así identificar áreas de posibles concentraciones de esfuerzos, deformaciones o fatiga que permite la discretización de elementos finitos con comportamientos y propiedades definidas.

Los elementos finitos están conectados entre sí por nodos (ver figura 11), mientras que el conjunto de todos los nodos se conoce como malla. La precisión de este método de análisis depende de la cantidad de nodos y elementos, del tamaño y los tipos de elementos por malla. Por esto mismo, entre más divisiones tenga más precisos serán los resultados.

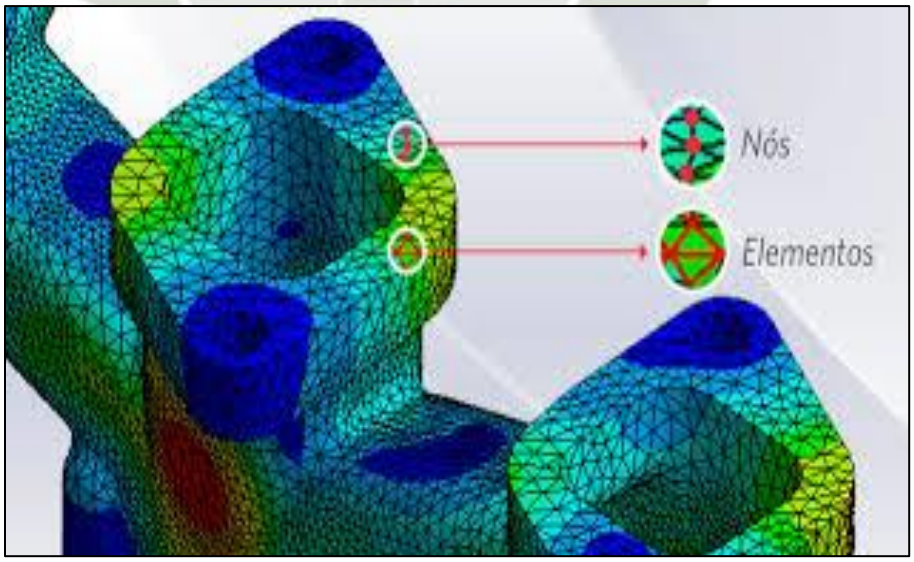


Figura 11: Detalle de discretización de elementos finitos
Nota: Tomado de Navaee & Kang, 2016.

2.2.6.1. Método FEMA 154

Es un método cualitativo, desarrollada por la Agencia Federal de Manejo de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Emergencias de Estados Unidos (FEDERAL ENERGENCY MANAGENT AGENCY, 2015), llamada Método de Inspección Visual Rápida (RVS, por sus siglas en inglés) es un tipo de procedimiento que se utiliza para identificar estructuras de edificios de registro y clasificación que son potencialmente peligrosas sísmicamente durante un terremoto. La metodología FEMA 154 RVS está resumida en un formato de una página que se une a una explicación de la estructura de un edificio. La evaluación es puramente cualitativa, por lo que se aplica este método sin realizar ningún cálculo estructural (Mahmud et al., 2018).

Historia

Fue fundada en 1979 por el presidente Jimmy Carter a pedido de la asociación nacional de gobernadores, a raíz de que existían muchos programas y políticas paralelas que agravaban la complejidad de los esfuerzos para ofrecer ayuda en los lugares de desastre provocados por las placas nucleares. En noviembre de 1988 se creó un sistema mediante el cual se autoriza la asistencia financiera en las zonas de desastres a través de la agencia federal para el manejo de emergencia (FEMA).

En el 2006, tras la ley de reforma y posterior al Huracán Katrina , FEMA puso en marcha cambios significativos y positivos en toda la agencia para ayudar con la gestión de emergencias al servicio del cliente, las nuevas investigaciones son canalizadas a través del Consejo De Tecnología Aplicada (ATC), esta organización es sin fines de lucro en la que muchos especialistas estructurales desarrollan técnicas de fácil aplicación y uso para mitigar, orientar, y planificar ante los efectos de los desastres naturales. El FEMA como parte del departamento de seguridad nacional, continua su misión con el fin de facilitar una guía para Identificar, prepararse, prevenir, responder y recuperase de los desastres.

Propósito

El propósito de este método es identificar rápidamente las estructuras de las edificaciones que requieran de una investigación o análisis más detallado, se basa en una inspección visual exterior e interior en la cual se verificar la presencia de una serie de factores que reduce su buen comportamiento sísmico. La calificación obtenida de cada estructura se representa por la letra “S” significa puntuación final, es una

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

estimación de probabilidad de colapso de la edificación ante un sismo. Para la puntuación S hay una probabilidad de 1 en 10S; por ejemplo, para una puntuación final S=3 hay una probabilidad de 1 en 1000 que el edificio colapse bajo la ocurrencia de una acción sísmica.

Formato de aplicación

Los formularios de recolección de datos están conformados por tres formatos estándar (ver figura 12) en donde se registra la información procedente de la inspección de campo. En la parte inferior del formato de recolección se encuentra una matriz con quince sistemas estructurales definidos. Cada uno de estos sistemas cuenta con un puntaje básico, el mismo que refleja la probabilidad de que la serviciabilidad de una edificación se vea afectada por completo, aun cuando la estructura no colapse por causa del máximo movimiento telúrico considerado en la zona de emplazamiento de la edificación. El formato de registro de datos fue diseñado para ser llenado de manera progresiva, con un mínimo de escritura ya que la mayoría de los elementos pueden ser seleccionados simplemente con un círculo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

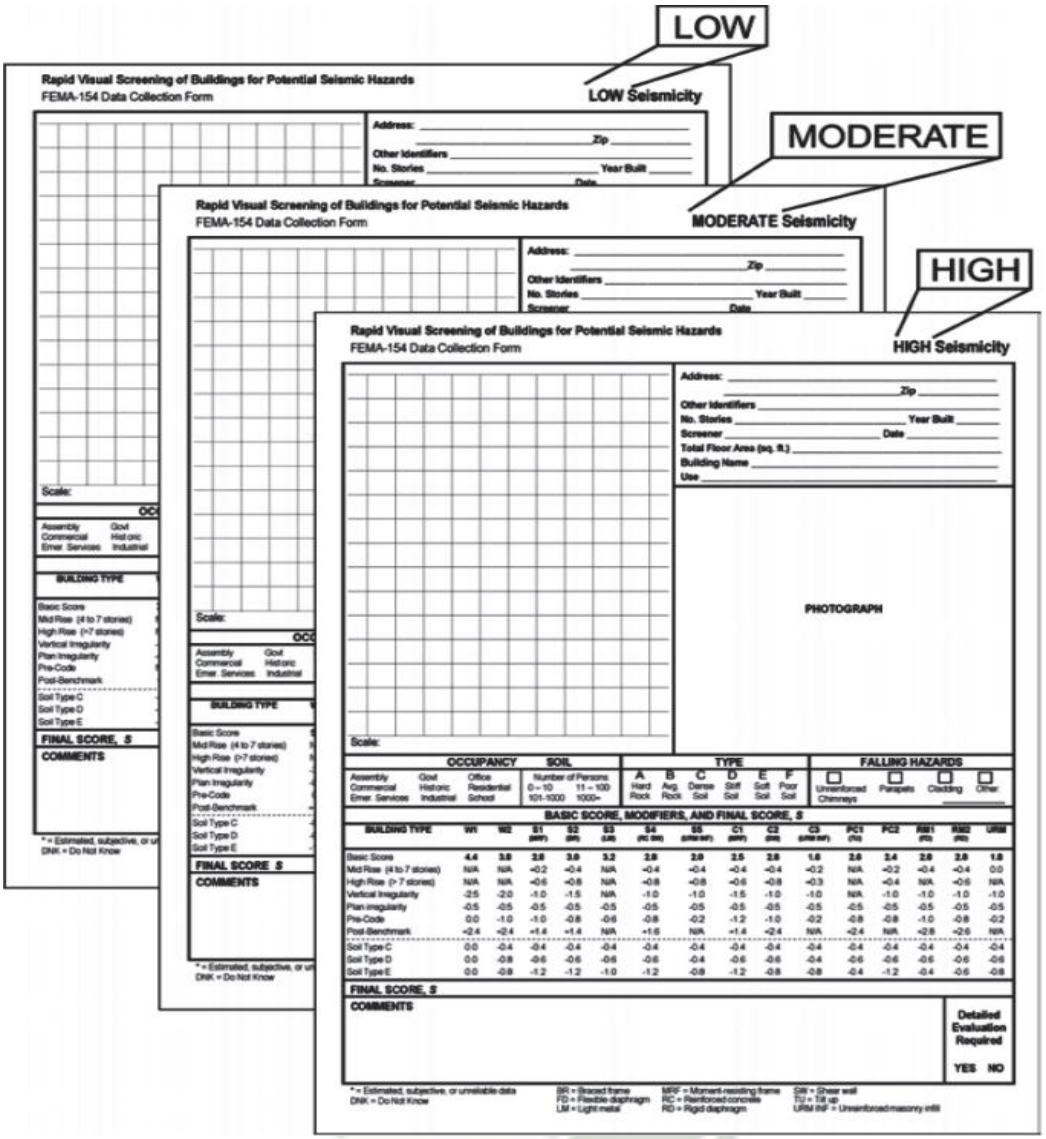


Figura 12: Formato de aplicación del FEMA 154
Nota: Tomado de FEMA 154, 2002.

A. Aplicación del Método FEMA 154

La aplicación de este método da como resultado el peligro sísmico a la que se encuentra expuesta la estructura, el inspector va modificando conforme observa los factores como, ocupación, edad de la edificación, tipo de suelo, tipo de estructura e irregularidad en planta y altura. A continuación de describe de forma detallada los factores a considerar en la evaluación:

Determinación de la zona sísmica:

La guía comienza con la identificación de la zona sísmica donde se encuentra ubicado la edificación que pueden ser L, M, H (baja, moderada, alta). Para esta

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

investigación se tomó en cuenta los criterios de la norma E.030 que nos proporciona el coeficiente de acuerdo a la zona sísmica en donde se encuentra ubicado la edificación que varían desde 0.1 a 0.45 (ver tabla 8).

Tabla 8: *Factores de zonificación sísmica*

Factores de zona	
Zona	"Z"
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Nota: Tomado de la Norma E.030, 2018.

Datos generales de la estructura

La ficha tiene una sección destinada a los datos generales de la edificación, estos datos deberán ser llenados al inicio del proceso de recolección de datos, esto conlleva a tener un orden para identificar las estructuras analizadas, los indicadores son los siguientes: dirección, número de pisos, año de construcción, responsables de realizar el estudio, área techada, ambientes y uso.

Ocupación de la edificación

Se refiere al uso que está brindando la edificación o para que fue construida pueden ser: salas públicas, comercio, salas de emergencia, gobierno, histórico, industrial, oficina, residencial, escuelas.

Identificación del tipo de suelo

Los tipos de suelos se pueden visualizar en la tabla 9, cuando no existe estudio de suelos se puede asumir como tipo E, sin embargo, de igual manera si la edificación es de 1 o 2 pisos con una altura de entrepiso de 2.5 metros se puede asumir como tipo D.

Tabla 9: *Parámetros de clasificación de suelos*

Tipos	Velocidad de onda de corte en los primeros 30 metros	Número de golpes estándar	Resistencia al corte no drenado sobre los primeros 300 metros
	Vs m/s	N (1)	Su (kg/cm2)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A	Roca dura	Vs > 1500		
B	Roca o suelo muy rígido	500 > Vs > 1500	N > 50	
C	Suelos intermedios	180 > Vs > 500	15 > N > 5	0.5 > Su > 1
E	Suelos blandos	Vs <= 180	N < 15	0.25 > Su > 0.5
Condiciones excepcionales				

Nota: Tomado de Norma E.030, 2018.

Peligro de caída

Son todos los elementos no estructurales que le componen a la edificación tales como las: chimeneas, parapetos, revestimiento y otros, que pueden desprenderse fácilmente al momento de un movimiento telúrico.

Tipo de sistema estructural

El FEMA se basa en la inferencia de que la persona que realiza la inspección, pueda identificar el tipo de estructura que le compone a dicha edificación para lo cual brinda los siguientes tipos de estructuras (ver tabla 10).

Tabla 10: *Tipos de estructuras según FEMA 154*

Símbolo	Descripción
W1	Estructuras de madera menor a 465 m2
W2	Estructuras de madera mayor a 465 m2
S1 (MRF)	Estructuras de acero
S2 (BR)	Estructuras de acero arriostrado
S3 (LM)	Estructuras de metal ligero
S4 (RCSW)	Estructuras con muro de corte
C3 (URMINF	Estructuras de acero con relleno de albañilería no reforzada
C1 (MRF)	Construcciones con pórticos resistentes a momentos
C2 (SW)	Edificaciones con muros de corte de concreto
C3 (URMINF)	Estructuras de concreto relleno con albañilería no reforzada
PC1 (TU)	Estructuras prefabricadas con estructuras inclinadas
PC2	Estructuras con paneles prefabricados, de metal, drywall, etc.
RM1 (FD)	Mampostería reforzada con losa de diafragma flexible
RM2 (RD)	Mampostería reforzada con losa de diafragma rígido
URM	Edificios de mampostería no reforzada

Nota: Tomado de FEMA 154, 2002.

Particularidades de recolección de datos

Este campo muestra los distintos parámetros de la construcción como altura, irregularidades, tipo de suelo y Pre-Código (ver tabla 11).

Tabla 11: *Descripción de modificadores del Método FEMA 154*

Modificador	Descripción
Mediana altura (4 a 7 pisos)	Edificios entre 4 a 7 pisos
Gran altura (> a 7 pisos)	Edificaciones con mas de 7 pisos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Irregularidad vertical	Procesos que evaluan si existe irregularidad geométrica vertical, discontinuidad en los sistemas resistente
Irregularidad en planta	Irregularidades de esquina entrante, discontinuidad dediafragma, sistemas no paralelos
Pre - código	Si la estructura fue construida con un reglamento o código
Post - Benchmark	Edificaciones diseñadas y construidas con reglamento o código
Suelo tipo C	Suelos densos
Suelo tipo D	Suelos rigidos
Suelo tipo E	Suelos blandos

Nota: Tomado de FEMA 154, 2002.

B. Determinación de la vulnerabilidad por el Método FEMA 154

Si el índice de la metodología es mayor o igual que dos (≥ 2), no es vulnerable, por lo tanto, no necesita reforzamiento, el índice 2 significa que la edificación tiene una probabilidad de 1 a 100 de que colapse.

Si el resultado de la evaluación es menor o igual que dos (≤ 2) quiere decir que la estructura es potencialmente vulnerable y para catalogarla en riesgo hay que usar un método más detallado que conlleva el análisis de la edificación. Esta evaluación detallada debe ser realizada por un profesional con experiencia en diseño sísmico.

2.2.6.2. Método del Índice de Vulnerabilidad (Método Italiano)

Método propuesto, desarrollado y aplicado por los ingenieros Benedetti y Petrini en el año de 1984, quienes partieron en su desarrollo con base a la información recopilada de los daños en las edificaciones, causados por los sismos de gran magnitud ocurridos desde el año de 1976 en Italia.

Los autores propusieron once parámetros y cada uno de estos parámetros son calificados con valores numéricos que van desde 0 a 45 según su clasificación, y la sumatoria dará un valor máximo de 382.5 y un valor mínimo de cero, tal como se muestra en la tabla 12 (Cárdenas, 2008).

Tabla 12: *Parámetros de vulnerabilidad del Método Italiano*

Parámetros	Clases (Ki)				Peso (Wi)
	A	B	C	D	
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Los parámetros mostrados en la tabla 19, son calificados de acuerdo a la condición en que se encuentre el edificio evaluado, es decir: la clasificación "A" se refiere a optima y la clasificación "D" se refiere a pésimo. A estas clasificaciones, le corresponde un valor numérico calificativo (Ki) que va desde 0 a 45. Estas calificaciones (Ki) a su vez son afectados por un factor de peso representado como "Wi". Los resultados de esta operación aritmética serán sumados y este resultado final será el índice de vulnerabilidad (ver ecuación 5).

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$ ***Ecuación 3****. Índice de vulnerabilidad sísmica*

Donde:

Iv = Índice de vulnerabilidad sísmica

Ki = Coeficiente de calificación

Wi = Coeficiente de peso

Con la aplicación de esta metodología que evalúa la vulnerabilidad sísmica de una edificación se obtiene una escala de índice de vulnerabilidad que va desde 0 hasta 382.5, donde el último valor corresponde a la situación menos favorable e indica que se pueden presentar mayores daños.

A. Aplicación del Método del Índice de Vulnerabilidad (Método Italiano)

A continuación, se describen la evaluación de cada uno de los 11 parámetros considerados en el Método Italiano:

Parámetro 1: Organización del sistema resistente

En este parámetro se evalúa los criterios de estructuración, tales como la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

organización de los elementos estructurales sin tomar en cuenta el tipo de material. También esta referido a la presencia y la eficiente conexión entre las paredes ortogonales que aseguren el comportamiento en "cajón" de la estructura. Los criterios para la calificación de este parámetro se muestran en la tabla 13.

Tabla 13: *Criterios para la calificación de la organización del sistema resistente*

Clase	Criterios
A	Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.
B	Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.
C	Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.
D	Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Parámetro 2: Calidad del sistema resistente

Con este parámetro se califica el tipo de mampostería, diferenciando de modo cualitativo su resistencia con el fin de asegurar la eficiencia del comportamiento en "cajón" de la estructura. La atribución de un edificio a una de las cuatro clases se efectúa en función de 2 factores: por un lado, del tipo de material, y de la forma de los elementos que constituyen la mampostería. Por otro lado, de la homogeneidad del material y de las piezas, por toda la extensión del muro. Los criterios para la calificación de este parámetro se muestran en la tabla 14 (Yépez et al., 1995).

Tabla 14: *Criterios para la calificación de la calidad del sistema resistente*

Clase	Criterios
A	Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.
B	Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.
C	Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.
D	Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Parámetro 3: Resistencia convencional

Este parámetro estructural estima la resistencia de las edificaciones frente a las cargas horizontales, por lo tanto, se tiene que realizar cálculos para determinar la resistencia de los muros en ambas direcciones (x, y). La letra C de la ecuación 4 representa el coeficiente sísmico y está dada por la fuerza horizontal debajo de la edificación lo cual será dividido entre el peso de la edificación (Yépez et al., 1995).

La calificación de este parámetro se realiza mediante el factor α, donde C' representa el coeficiente sísmico que para el caso de la presente investigación será 0.35 porque la zona en estudio se encuentra en la zona 3 según el mapa de zonificación sísmica del Perú. Los intervalos para la calificación de este parámetro se muestran en la tabla 15.

Tabla 15: *Intervalos para calificar la resistencia convencional*

Clase	Intervalos
A	Vivienda con α >= 1
B	Vivienda con 0.6 <= α <= 1
C	Vivienda con 0.4 <= α <= 0.6
D	Vivienda con α <= 0.6

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

$$C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1 + y)}}$$

Ecuación 4*. Coeficiente sísmico*

$$q = \frac{(A + B) * h}{At} * Pm + Ps$$

Ecuación 5*. Variable "q"*

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

Ecuación 6*. Variable "α"*

$$a_0 = \frac{A}{At}$$

Ecuación 7*. Variable "a₀"*

$$y = \frac{A}{B}$$

Ecuación 8*. Variable "y"*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Dónde:

N= Cantidad de pisos

At= Área total construida (m2)

H= Altura entre los pisos (m)

$\tau\kappa$ = Resistencia al corte de los muros de albañilería (18 Ton/m2)

C = Coeficiente sísmico

C´= Factor sísmico

Pm= Peso específico del muro de albañilería (1.8 Ton/m3)

Ps= Peso por unidad de área de forjado (0.38 Ton/m2)

Ax= Área total de muros en la dirección X (m2)

Ay= Área total de muros en la dirección Y (m2)

A= Min (Ax, Ay)

B= Max (Ax, Ay)

ao= A/At

r= A/B

Con respecto a la resistencia al corte del muro de albañilería (tk) Yépez et al. (1995) recomiendan adoptar los valores recomendados por Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Regione Emilia Romana (1986), los que se indican en la tabla 16.

Tabla 16: *Valores recomendados de resistencia al corte de muros*

Tipo de material	Resistencia al corte
Ladrillo macizo de calidad regular	6 – 12 T/m2
Piedra mal tallada	2 T/m2
Piedra bien tallada	7 – 9 T/m2
Ladrillo macizo de buena calidad	18 T/m2

Nota: Tomado de Istruzione per la compilazione della scheda di rilevamento esposizione e vulnerabiltá sismica degli edifici por: Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Regione Emilia Romana, 1986.

Parámetro 4: Posición del edificio y cimentación

Este parámetro es un aspecto estructural y nos permite evaluar mediante la inspección visual el grado de influencia del terreno y la cimentación en el comportamiento sísmico de la edificación, para lo cual se debe considerar algunos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

aspectos como la pendiente y la estabilidad del terreno. Los criterios para la calificación de este parámetro se muestran en la tabla 17.

Tabla 17: *Criterios para la calificación de la posición del edificio y cimentación*

Clase	Criterios
A	Viviendas que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.
B	Viviendas que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Viviendas cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.
C	Viviendas que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente está comprendida entre el 20% y el 30%. Viviendas cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.
D	Viviendas que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Viviendas cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Parámetro 5: Diafragmas horizontales

Según Ysla (2018), este parámetro estructural nos da la posibilidad de evaluar la conexión existente entre el diafragma y los elementos verticales, la adecuada conexión entre estos elementos distribuirá la fuerza sísmica a cada nivel en forma proporcional y la continuidad adecuada. Los criterios para la calificación de este parámetro se muestran en la tabla 18.

Tabla 18: *Criterios para la calificación de diafragmas horizontales*

Clase	Criterios
A	Viviendas que cuenten con cualquier tipo de diafragma y que cumplan las siguientes condiciones: a) Ausencia de planos a desnivel. b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los elementos verticales. c) Deformación de diafragma es despreciable.
B	Viviendas con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 1 de sus condiciones.
C	Viviendas con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 2 de sus condiciones.
D	Viviendas con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 3 de sus condiciones.

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Parámetro 6: Configuración en planta

Este parámetro es un aspecto geométrico, el cual evalúa la configuración geométrica en planta que tiene un edificio, generalmente suelen tener formas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

rectangulares, en forma de la letra L, en forma de C, en forma de T, etc. Con base a las tipologías mostradas en la figura 13 se realizará el cálculo básico con las ecuaciones correspondientes.

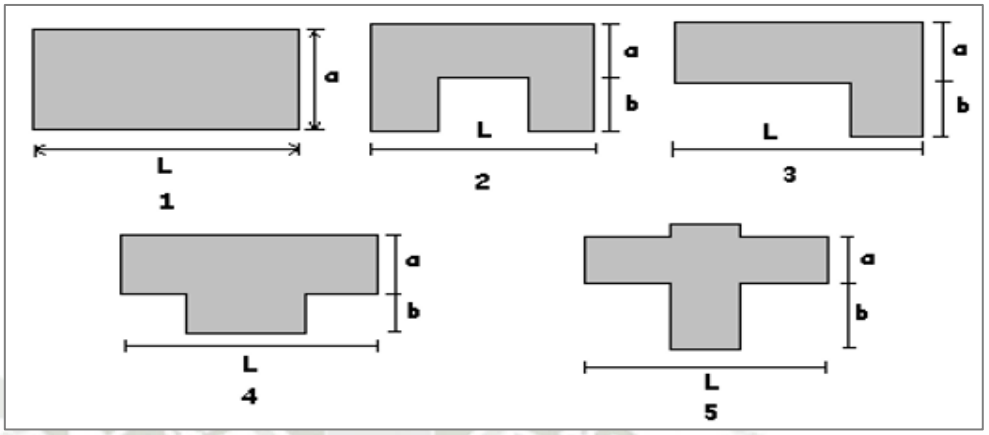


Figura 13: Tipos de configuración geométrica en planta
Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

$$\beta 1 = \frac{a}{L}$$

Ecuación 9*. Relación a/L*

$$\beta 2 = \frac{b}{L}$$

Ecuación 10*. Relación b/L*

Donde:

a = ancho.

L = largo.

Los intervalos para la calificación de este parámetro se muestran en la tabla 19:

Tabla 19: *Intervalos para la calificación de la configuración en planta*

Clase	Intervalos
A	Edificios con: β1 >= 0.8 ó β2 <= 0.1
B	Edificios con: 0.8 > β1 >= 0.6 ó 0.1 < β2 <= 0.2
C	Edificios con: 0.6 > β1 >= 0.4 ó 0.2 < β2 <= 0.3
D	Edificios con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Parámetro 7: Configuración en elevación

Con respecto a este parámetro geométrico, se establece la anormalidad con la diferenciación de masas calculadas en porcentaje ±ΔM/M entre pisos continuos, donde M es el piso del piso más bajo y se usa (+) si aumenta o (-) si disminuye la masa hacia la parte alta de la estructura. Sin embargo, en el caso de que la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

edificación sea de un solo piso, se tomara en consideración los criterios de calificación de la tabla 20.

Tabla 20: *Criterios para la calificación de la configuración en elevación*

Clase	Criterios
A	Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.
B	Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.
C	Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.
D	Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Parámetro 8: Separación máxima entre muros

Según Ysla (2018), este parámetro geométrico evalúa la relación entre el espaciamiento máximo de muros resistentes y el espesor de las mismas (ver ecuación 13).

$$\frac{L}{s}$$

Ecuación 11*. Relación de Longitud de muro/espesor de muro*

Donde:

L = Espaciamiento máximo.

S = Espesor del muro.

Los intervalos para la calificación de este parámetro se muestran en la tabla 21:

Tabla 21: *Intervalos para la calificación de la separación máxima entre muros*

Clase	Intervalos
A	Vivienda con L / S < 15
B	Vivienda con 15 <= L / S < 18
C	Vivienda con 18 <= L / S < 25
D	Vivienda con L / S >= 25

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Parámetro 9: Tipo de cubierta

Este parámetro es un aspecto no estructural y la evaluación se aplica en edificios que aún no han sido terminados, específicamente sobre techos no rígidos como la calamina, eternit, etc. Si estos elementos no están bien conectados a la estructura conllevará a incrementar el grado de vulnerabilidad frente a un sismo de la misma (Ysla, 2018). Los criterios para la calificación de este parámetro se muestran en la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

tabla 22.

Tabla 22: *Criterios para la calificación del tipo de cubierta*

Clase	Criterios
A	Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.
B	Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.
C	Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.
D	Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Parámetro 10: Elementos no estructurales

Este parámetro evalúa a los elementos no estructurales con más relevancia como los parapetos, cielo raso, tuberías de agua o energía, tanques de agua y otros elementos no estructurales capaces de ocasionar algún daño a la integridad física de sus ocupantes o perdidas de materiales ante un evento sísmico (Ysla, 2018). Los criterios para la calificación de este parámetro se muestran en la tabla 23.

Tabla 23: *Criterios para la calificación de los elementos no estructurales*

Clase	Criterios
A	Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.
B	Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.
C	Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.
D	Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

Parámetro 11: Estado de conservación

En este parámetro se evalúa mediante la visualización el estado actual de los edificios y las diferentes anormalidades como la existencia de fisuras en los muros o en la losa. Asimismo, se tomará en cuenta la antigüedad de la edificación y se calificarán de acuerdo con los criterios de la tabla 24.

Tabla 24: *Criterios para la calificación del estado de conservación*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Clase	Criterios
A	Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.
B	Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.
C	Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.
D	Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

B. Determinación de la vulnerabilidad por el Método Italiano

Para categorizar la vulnerabilidad que presenta la estructura evaluada, el valor del índice de vulnerabilidad (Iv) hallado convertido en porcentajes (IVn) deberá ser categorizada en una de las escalas de vulnerabilidad de la tabla 25, donde se da una idea general del estado de la estructura, lo que ayuda al evaluador a tomar las decisiones pertinentes en futuras intervenciones contribuyendo de alguna manera en el desarrollo de planes de mitigación de desastres.

Tabla 25: *Escala de vulnerabilidad*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Baja	IVn <= 15%
Media	IVn entre el 15% y 35%
Alta	IVn >= 35%

Nota: Tomado de Benedetti & Petrini, 1984**.**

2.2.6.3. Método Simplificado propuesto por Mosqueira y Tarque

Fue desarrollado por Mosqueira & Tarque en el año 2005, quienes efectuaron su investigación titulada “Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana”. Este método cuantifica la vulnerabilidad sísmica de una edificación evaluando los indicadores no estructural y estructural. En lo referente al indicador estructural, se determina la densidad de muros que son resistentes o portantes y se analiza la idoneidad de mano de obra y la calidad de materiales. En el indicador no estructural se analiza la estabilidad al volteo de paredes no portantes como tabiques y parapetos. Según los resultados, se le atribuye un valor, el cual estará castigado con un porcentaje ya establecido (ver tabla 26).

Tabla 26: *Indicadores de vulnerabilidad del Método Simplificado*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Vulnerabilidad estructural				Vulnerabilidad no estructural	
Densidad de muros (60%)		Calidad de mano de obra y materiales (30%)		Estabilidad de tabiques (10%)	
Adecuada	1	Buena	1	Estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Inestables	3

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005**.**

La valoración de cada uno de los parámetros que condicionan la vulnerabilidad de una edificación, se reemplaza en la ecuación 12. El resultado de esta operación aritmética es un índice que deberá ser categorizada en los rangos de vulnerabilidad.

$$Vs = (Dm\ x\ 0.6) + (Mm\ x\ 0.3) + (Em\ x\ 0.1)$$

Ecuación 12*. Vulnerabilidad sísmica*

Donde:

Vs = Vulnerabilidad.

Dm= Densidad de muros portantes.

Mm= Materiales y la mano de obra.

Em = Estabilidad de tabiques y parapetos.

A. Aplicación del Método Simplificado de Mosqueira y Tarque

A continuación, se describen la evaluación de los parámetros condicionantes de la vulnerabilidad de una edificación según el Método Simplificado de Mosqueira & Tarque (2005):

Parámetro estructural: Densidad de muros

Según (Mosqueira & Tarque, 2005), afirman que, para estudiar a la vulnerabilidad sísmica en viviendas informales de albañilería confinada debe realizarse la comparación de la densidad de muros, tanto para muros existentes, como para los muros mínimos requeridos en viviendas que resistan apropiadamente el cortante sísmico que son ocasionados por sismos severos

Para calcular la mínima área requerida de muros en cualquiera de las dos direcciones que debe tener en el primer piso una vivienda se emplea la ecuación 15.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$\text{Ar} = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$ ***Ecuación 13**. Área mínima requerida de muros.*

Donde:

Z = Factor de zona

S = Factor de suelo

Att = Sumatoria de áreas techadas

γ = Peso específico (8 kN/m2)

Para determinar si la densidad de muros es adecuada o no adecuada se debe cumplir las condiciones de la tabla 27.

Tabla 27: *Condiciones para la calificación de la densidad de muros*

Condición	Densidad de muros
Si Ae/Ar ≤ 0.80	Inadecuada densidad de muros
Si Ae/Ar ≥ 1.10	Adecuada densidad de muros
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005**.**

Parámetro estructural: Calidad de mano de obra y materiales

El recurso humano de una obra, cuya responsabilidad es llevar a cabo las tareas necesarias para transformar recursos materiales y de equipos en productos con valor agregado, es uno de los elementos más importantes en la materialización de las edificaciones. El control de calidad en una obra de construcción debe contemplarse desde tres aspectos diferentes:

- Control de calidad del proyecto: planteamiento, planos, cálculos etc.
- Control de calidad de los materiales.
- Control de calidad de la ejecución.

Para efectos de determinar las características de la calidad de la mano de obra y de los materiales para su evaluación, se establecen para la metodología los criterios mostrados en la tabla 28.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 28: *Condiciones para la calificación de la calidad de mano de obra y materiales*

Características constructivas	Calidad	Valoración
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta segregación del concreto, cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3

Nota: Tomado de Salazar, 2018.

Nota: Debido a que la evaluación de este parámetro importante es visual, se recomienda para el caso de la calidad de la calidad de materiales realizar ensayos de prueba de resistencia a los materiales más importantes que conforman la parte resistente de la estructura evaluada y de esta manera obtener resultados más cercanos a la realidad.

Parámetro no estructural: Estabilidad de tabiques y parapetos

Los tabiques y parapetos son muros no portantes cuyas solicitaciones son por peso propio y cargas normales a su plano. La condición crítica del diseño de los muros no portantes es para las fuerzas sísmicas perpendiculares a su plano (ver figura14).

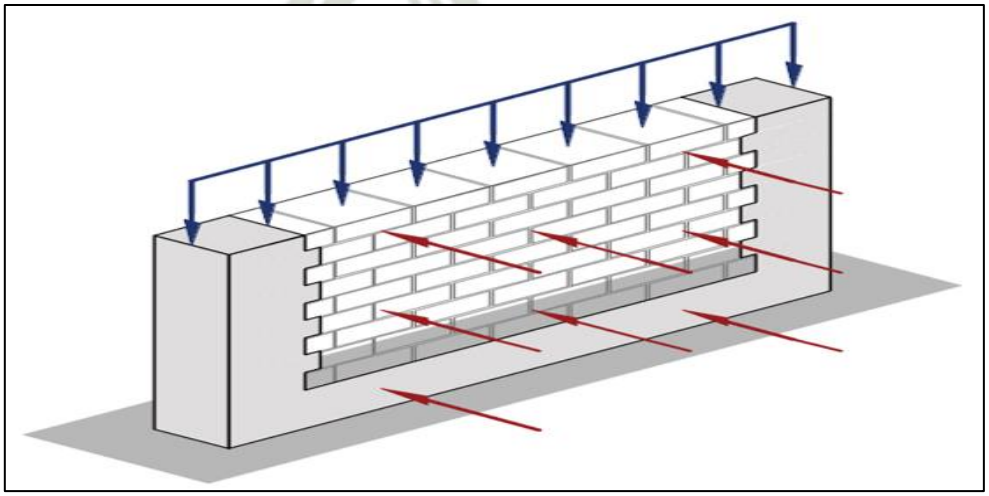


Figura 14: Cargas actuantes en muros no portantes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El peso propio se considera despreciable para efectos de diseño. Todo muro no portante de albañilería debe ser reforzado mediante arriostres a intervalos que satisfagan las exigencias del espesor mínimo requerido.

Según la Norma E.070, el paño de albañilería se supondrá que actúa como una losa apoyada sobre sus arriostres, sujeta a cargas sísmicas linealmente distribuidas. Esta magnitud para la carga (w) para un metro cuadrado de muro se calcula con la ecuación 16.

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$ ***Ecuación 14**. Carga sísmica.*

Donde:

w= Carga sísmica

Z = Factor de zona especificado en la Norma E.030

U = Factor de importancia especificado en la Norma E.030

C1=Coeficiente sísmico especificado en la Norma E.030

γm=Peso volumétrico de la albañilería

t = Espesor bruto del muro

El momento actuante o flector distribuido por unidad de longitud para cada muro de albañilería (Ma) en kN-m/ml, es producto de la carga sísmica (w) y se calcula con la ecuación 15.

$$Ma = m * w * a^2$$ ***Ecuación 15**. Momento actuante.*

Donde:

Ma = Momento actuante

m = Coeficiente de momentos, especificado en la Norma E.070

w = Carga sísmica

a = Dimensión crítica del paño de albañilería, especificado en la Norma E.070

El momento resistente a la tracción por flexión es representado en la figura 15 y es expresado en la ecuación 18.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

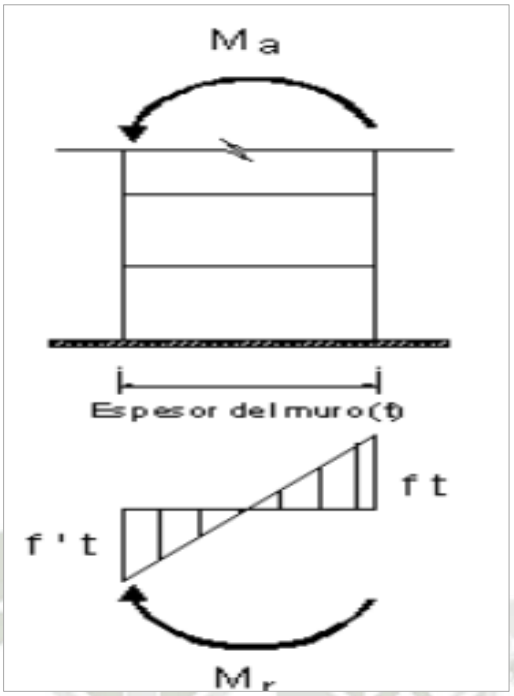


Figura 15: Momento resistente a la tracción por flexión de un muro

$$Mr = \frac{ft * I}{c}$$

***Ecuación 16**. Momento resistente a tracción por flexión.*

Donde:

Mr = Momento resistente a la tracción por flexión (kN – m).

ft = Esfuerzo de tracción por flexión de albañilería 150 kN/m2 (Norma E.070).

c = Distancia del eje neutro a la fibra extrema (m).

I = Momento de inercia de la sección del muro (m^4).

Finalmente, al reemplazar el valor de ft y desarrollar el momento de inercia de la superficie para 1m de longitud del muro, se obtiene la ecuación 19 expresado por cada metro de longitud de muro (kN-m/m).

$$Mr = 150 * (\frac{t^3}{12}) * (\frac{1}{\frac{t}{2}})$$

$$Mr = \frac{150}{6} * t^2$$

$$Mr = 25 * t^2$$

***Ecuación 17**. Momento resistente.*

Para determinar si el muro es inestable o estable, se debe cumplir las condiciones mostradas en la tabla 29.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 29: *Condiciones para la calificación de la estabilidad de tabiques y parapetos*

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005**.**

B. Determinación de la vulnerabilidad por el Método Simplificado

El valor resultante del desarrollo de la operación aritmética (ver ecuación 12) se categoriza en los rangos de vulnerabilidad baja, media y alta (ver tabla 30).

Tabla 30: *Rangos de vulnerabilidad*

Rangos	Vulnerabilidad
1.0 a 1.4	Baja
1.5 a 2.1	Media
2.2 a 3.0	Alta

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005**.**

2.2.7. Edificaciones esenciales

Cuando se habla de edificaciones esenciales es importante destacar en qué sentido se considera a la misma de una importancia relativa que merezca un estudio especial o particular. Etimológicamente, el término "esencial" es sinónimo de "necesario". Desde este punto de vista, la definición atiende más a la función de la instalación que alberga que al aspecto estructural de la propia edificación. Este último enfoque es el que tradicionalmente ha ocupado la mayor atención y quizás el responsable de la limitada información disponible sobre el comportamiento de estas edificaciones durante los terremotos, ya que su evaluación generalmente ha seguido el mismo patrón que el de las edificaciones convencionales, lo cual en cierta manera puede interpretarse como una subestimación de la importancia del papel que tienen las edificaciones esenciales en el riesgo sísmico de una comunidad.

En ese sentido, en la presente investigación nos limitaremos a considerar como edificaciones esenciales, aquellas edificaciones que albergan instalaciones y/o dependencias cuyo funcionamiento en condiciones de emergencia debidas a una crisis sísmica, es crítica y vital para afrontar las consecuencias inherentes del desastre natural. Aquellas que son necesarias para atender la emergencia y preservar la salud, seguridad y atención de la población después de un sismo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.2.8. Clasificación de las edificaciones esenciales

Utilizando como base la definición propuesta, es posible clasificar las edificaciones esenciales de acuerdo a la función específica que cumplen dichas instalaciones en una comunidad. Si bien la lista puede hacerse interminable, su identificación y jerarquización depende de la importancia y la función que desempeñe en el momento de una crisis sísmica. En la Norma E.030 del Diseño Sismorresistente, se establece que las edificaciones esenciales son aquellas edificaciones que no deben perder su funcionalidad ante la ocurrencia de un sismo. En la tabla 31 se detallan las edificaciones esenciales y sus características.

Tabla 31: *Edificaciones esenciales y sus características según la Norma E.030*

Categoría	Subcategoría	Descripción
A	A1	Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.
	A2	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del estado.

Nota: Tomado de Norma E.030, 2018**.**

2.2.9. Instituciones Educativas

Se define como el lugar de convivencia social que se encarga de transmitir formal e informalmente reglas, normas, hábitos, habilidades cognitivas, tales como la lectura y la escritura, así como destrezas verbales y mentales, discursos, prácticas e imágenes de la naturaleza y la sociedad. Por lo tanto, se encarga de producir y reproducir un orden y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

una disciplina de una generación a otra. La institución escolar se integra de diferentes espacios y tiempos distribuidos racionalmente con finalidades específicas.

En el caso del Perú, es la denominación genérica que utiliza la Ley General de Educación 28044 del Perú para referirse al conjunto de personas y bienes promovidos por las autoridades públicas o por particulares de los centros donde se imparte educación o enseñanza a nivel inicial, primaria y/o secundaria (MINEDU, 2019).

2.2.10. Instituciones Educativas rurales

Ruelas (2017) menciona que las escuelas rurales son instituciones educativas que se ubican en áreas rurales o en comunidades alejadas de los centros urbanos. Estas escuelas atienden a estudiantes que viven en zonas rurales y suelen tener características particulares que las distinguen de las escuelas urbanas (ver figura 16). Por lo general, el acceso a estas escuelas en muchos casos suele ser un desafío debido a la distancia, la falta de transporte público y las condiciones geográficas, por lo que los estudiantes deben viajar distancias significativas para asistir.

Figura 16: Institución Educativa rural del distrito de Yanque.

Por otro lado, el Ministerio de Educación del Perú, clasifica a los colegios del ámbito rural mediante el grado de ruralidad, el cual es asignado a las instituciones educativas según su ubicación y las características de la zona en la que se encuentran. Clasifica en tres categorías de ruralidad: Grado de Ruralidad 1, Grado de Ruralidad 2 y Grado de Ruralidad 3. Estas categorías se utilizan para asignar recursos y determinar políticas educativas específicas para las escuelas rurales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Las características de cada grado de ruralidad pueden variar unas de otras, pero generalmente son los factores población y distancia. En la tabla 32 se describen las características de cada categoría.

Tabla 32: *Categorización de las escuelas rurales del Perú*

N°	Categoría	Descripción
01	Rural I	Todas las instituciones educativas ubicadas en centros poblados rurales que cuentan con un máximo de 500 habitantes y que acceden a la capital provincial más cercana en un tiempo mayor a las 2 horas.
02	Rural II	Todas las instituciones educativas ubicadas en centros poblados rurales que cuentan con más de 500 habitantes y que puedan acceder a la capital provincial más cercana en un tiempo mayor a las 2 horas; o todas las instituciones educativas ubicadas en centros poblados rurales que cuentan con un máximo de 500 habitantes y que puedan acceder a la capital provincial más cercana en un tiempo mayor a los 30 minutos y menor o igual a las 2 horas.
03	Rural III	Todas las instituciones educativas ubicadas en centros poblados rurales que cuentan con más de 500 habitantes y que puedan acceder a la capital provincial más cercana en un tiempo no mayor a las 2 horas; o todas las instituciones educativas ubicadas en centros poblados rurales que puedan acceder a la capital provincial más cercana en un tiempo no mayor a 30 minutos.

Nota: Tomado de Unidad de Estadística – MINEDU, 2017.

En cuanto al numero de instituciones educativas rurales, el Ministerio de Educación del Perú reportó hasta el año 2017 un total de 48698 colegios, en su gran mayoría categorizadas con grado de ruralidad 2, seguido por colegios con categorización 1 y 3 de ruralidad. En la tabla 33 se detallan la categorización y la cantidad de colegios rurales.

Tabla 33: *Numero de Instituciones Educativas rurales en el Perú*

Nivel	Ruralidad I	Ruralidad II	Ruralidad III	Parcial
Cuna	10	37	33	80
Jardín	6105	7121	4106	17332
Primaria	10482	10085	4508	25075
Secundaria	1915	2473	1823	6211
Total	18512	19716	10470	48698

Nota: Tomado de Unidad de Estadística – MINEDU, 2017.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.3. Antecedentes

Como investigaciones previas se tienen las investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional:

2.3.1. Antecedentes internacionales

Granda (2020), en su investigación titulada "Análisis de la vulnerabilidad sísmica de la Unidad Educativa Colegio de Bachillerato Machala en la ciudad de Machala", investigación realizada para optar el grado académico de Licenciado en Ingeniería Civil en la Universidad Técnica de Machala, Ecuador, afirma que la problemática es la ausencia de estudios que fundamenten la vulnerabilidad estos edificios públicos frente a un peligro como es el sismo, por tal razón Indica que el objetivo principal de su investigación fue determinar la vulnerabilidad sísmica de los bloques del "Colegio de bachillerato Machala". La metodología es aplicada y de enfoque cualitativo. Las técnicas utilizadas fueron la inspección visual y la entrevista. La muestra fue el Colegio de Bachillerato Machala, el cual fue seleccionado con un tipo de muestreo intencional, ya que la estructura reúne las características convenientes para el investigador. Para determinar la vulnerabilidad de esta estructura frente a un sismo, el autor empleó el manual: "Guía para la evaluación sísmica de estructuras" de la Normativa de Ecuador para la Construcción, la cual está elaborado en base al método de chequeo rápido FEMA P-154 (Federal Emergency Management Agency).

Los resultados obtenidos fueron que la estructura del centro educativo presenta fisuras y grietas considerables en sus elementos estructurales, se evidencia desprendimiento del recubrimiento, lo cual permite la exposición y la corrosión del acero. También presenta columnas cortas y la infiltración de agua de lluvia en todo el diafragma. Por consiguiente, según el método FEMA P-154 la sumatoria de las puntuaciones de cada indicador arrojó como resultado el valor numérico de -0.7. Por lo tanto, el autor concluye que los bloques del colegio evaluado se encuentran en situación de alta vulnerabilidad sísmica. Ya que según el Método si el valor de S (vulnerabilidad) es inferior a 2, la estructura esta propensa sufrir daños considerables frente a ocurrencias sísmicas.

Loor & Mendoza (2019), en su investigación titulada "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del edificio de la Facultad de Informática de la Universidad Laica Eloy Alfaro

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

de Manabí", sustentada para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Indican que el objetivo principal de su tesis fue Evaluar la vulnerabilidad sísmica del edificio de la Facultad de Informática. En tal sentido, La investigación tuvo las siguientes características: tipo aplicado, con alcance de diagnóstico (descriptivo) y no experimental. Las técnicas utilizadas fueron la revisión documentaria, la inspección en campo y los ensayos de laboratorio. La muestra evaluada fue el edificio de tres niveles de la Facultad de Informática. Para determinar y evaluar la vulnerabilidad sísmica de esta infraestructura emplearon la metodología de FEMA P-154 para una evaluación rápida, y de la norma ASCE/SEI 41-13 para una evaluación calculada mediante la ejecución de análisis estructural lineal, empleando un modelo analítico calibrado en el software ETABS V16.2.1. El instrumento de recolección de datos fue una ficha de evaluación rápida adaptada de la metodología FEMA 154. También se evaluaron la resistencia del concreto mediante el esclerómetro y la extracción de testigos con diamantina.

Por lo tanto, los autores concluyen que con la aplicación de la metodología FEMA P-154 se comprueba que el edificio de la Facultad de Informática tuvo daños en mampostería y que presenta irregularidad en planta, también se deduce que la estructura no presenta una vulnerabilidad considerable porque tiene una calificación de 2.8 según la metodología aplicada. Sin embargo, la evaluación calculada mediante el análisis estructural lineal con software, dio como resultado que el edificio presenta torsión en planta debido a la acción sísmica en dirección "Y", lo cual indica que la estructura es vulnerable ante un evento sísmico y es necesario un reforzamiento estructural.

Guettiche et al. (2020) en su investigación: Seismic vulnerabylity evaluation of existing school building in Constantine City in Argelian, donde indica que su objetivo fue la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los edificios escolares existentes, en la localidad de Constantine para la prevención de daños que puedan ocurrir durante futuros terremotos. La metodología aplicada tiene las siguientes características: descriptivo, transversal y no experimental. La muestra estuvo conformada por 45 edificios escolares, los cuales están ubicadas en una zona sísmica de media a moderada, la concentración urbana y la topografía del sitio la convierten en una zona de alto riesgo. En ese sentido, el análisis de la vulnerabilidad se realizó mediante el método de "nivel I" propuesto por el proyecto europeo Risk-UE basado en "observaciones post - sísmicas", obteniendo así

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

los siguientes resultados: el 27% de edificios escolares se encuentran en un estado físico deplorable, el 37% está medianamente conservado, el 27% está en buen estado y el 11% está en muy mal estado. El 67% es de mampostería no reforzada, el 31% es de albañilería no reforzada y el 2% es de concreto armado. Los valores del índice de vulnerabilidad, indican que el 75% están en con alta vulnerabilidad frente a sismos y el resto se encuentra entre media a alta vulnerabilidad. Por lo que concluyen que las edificaciones más vulnerables son aquellas construidas antes de 1981 y de Mampostería No Reforzada (URM), por lo que los resultados de este estudio sugieren que es necesario realizar reforzamientos a los edificios escolares en la antigua zona de la ciudad de Constantine.

2.3.2. Antecedentes nacionales

Alarcón & Malqui (2018), en su tesis titulada "Vulnerabilidad sísmica de los Centros Educativos Públicos del distrito de San José de la región Lambayeque, 2018", tesis sustentada para obtener el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Señor de Sipán. Indican que el objetivo principal de su tesis fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en la que se encuentran los centros educativos públicos del distrito de San José. Para tal efecto, los autores consideraron un tipo de investigación aplicada, de enfoque cuantitativo-cualitativo y diseño cuasi-experimental. Las técnicas utilizadas fueron la observación en campo, la encuesta y la revisión documentaria. La población y la muestra fueron las mismas ya que, según los autores, el distrito de San José tan solo cuenta con 18 centros educativos públicos. Para determinar la vulnerabilidad sísmica de estas infraestructuras esenciales, emplearon la metodología italiana propuesto por Benedetti & Petrini y en base a este método elaboraron los instrumentos de recolección de datos llamados "guía de observación y cuestionario" donde califican mediante puntuaciones los 11 parámetros que considera dicho método. Los resultados obtenidos fueron que el 42% de Instituciones Educativas presentan una vulnerabilidad baja, el 36% una vulnerabilidad de media a baja, el 20% una vulnerabilidad de media a alta y un 2% una vulnerabilidad alta. Por lo tanto, los autores concluyen que la infraestructura más vulnerable es la I.E. Inicial "Virgen de la Puerta – Huaca Blanca", la cual debería ser demolida e iniciar una nueva construcción.

Cotrado et., al (2021), en su investigación: Niveles de prioridad y estrategias para la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

mitigación del riesgo sísmico en los colegios públicos de la ciudad de Tacna, indican que su objetivo fue determinar los niveles de prioridad y estrategias de intervención para la mitigación del riesgo por sismos de colegios. La metodología aplicada fue aplicado, mientras que para evaluar el riesgo sísmico emplearon el método "Estrategia de Reducción del Riesgo Sísmico de Edificaciones Escolares Públicas del Perú (2017), donde se establecen los procedimientos que permiten identificar el sistema constructivo y con base a estas informaciones se estima el riesgo en función a tres categorías: Edificaciones con alto riesgo de colapso (ARC), edificaciones con alto potencial de daño (APD) y edificaciones con buen desempeño sísmico esperado (BDS). La muestra estuvo constituida por 33 colegios públicos de niveles primario y secundario, de los cuales 05 colegios solo son de nivel primario, 01 colegio es de nivel secundario y 27 colegios restantes son de ambos niveles, los cuales atienden a una población escolar de aproximadamente 3000 estudiantes. Por lo que, los resultados hallados fueron los siguientes: 13 instituciones educativas (40%) fueron diagnosticadas con alto potencial de daño (APD) y 20 colegios (60%) podrían presentar buen desempeño sísmico (BDS). Estos resultados se deben principalmente a que los primeros no cumplen de manera general con los requerimientos mínimos de resistencia sísmica. En ese sentido concluyen que el 40% de las infraestructuras educativas públicas de la ciudad de Tacna requieren de una intervención estructural, mientras que el 60% no requieren de ningún tipo de intervención y que posiblemente tengan una buena respuesta sísmica.

Martinez & Sedano (2019), en su tesis titulada "Análisis del Riesgo Sísmico y Propuesta de Reforzamiento de la Institución Educativa Aichi Nagoya en Ate, Lima" indican que el objetivo principal de su investigación fue determinar el nivel de riesgo sísmico de la edificación en mención, con la finalidad de proponer un reforzamiento sísmico. Para tal efecto, las autoras consideraron el método científico, tipo aplicado, diseño no experimental y de alcance descriptivo. Las técnicas utilizadas fueron la observación en campo y el ensayo de materiales. La población considerada fueron todos los pabellones de Institución Educativa y la muestra fueron los mismos pabellones. Para determinar el riesgo sísmico de estas infraestructuras esenciales, emplearon la metodología simplificada propuesto por los ingenieros Mosqueira & Tarque (2005) y en base a este método elaboraron el instrumento de recolección de datos llamado "ficha de evaluación" donde se registraron los datos de las condicionantes del peligro sísmico y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

vulnerabilidad de la estructura. Además, realizaron el ensayo de resistencia a la compresión del concreto seco, para lo cual extrajeron con diamantina 8 testigos de concreto, 6 testigos de las columnas y 2 testigos de las zapatas. Los resultados obtenidos fueron que el peligro sísmico de la Institución es medio, dado que la estructura está construida sobre un suelo intermedio y una superficie plana. Se determinó que su vulnerabilidad sísmica es alta, debido a que las estructuras tienen un comportamiento estructural inadecuado, del mismo modo evidencian inestabilidad de tabiques, así mismo el valor máximo de la resistencia del concreto seco fue de 102 kg/cm2. Por lo que los pabellones sufrirían fallas estructurales importantes ante la presencia de un evento sísmico severo. Por lo tanto, las autoras concluyen que nivel de riesgo sísmico de la Institución Educativa es alto, debido al peligro sísmico medio y vulnerabilidad alta y que la resistencia del concreto es muy baja y esta condición incide en el incremento de la vulnerabilidad. Por otro lado, concluyen que la técnica del encamisado y colocación de aletas de concreto armado en algunas columnas que se aplicó para el reforzamiento mejora el comportamiento estructural de los pabellones.

Comentarios:

Las investigaciones internacionales empleadas como antecedentes de la presente investigación, concuerdan en que las infraestructuras esenciales se encuentran en situación de alta vulnerabilidad, tal es el caso del estudio de Granda (2020), donde las infraestructuras educativas de Ecuador están en situación crítica. Del mismo modo, Alzate (2017) concluye que la infraestructura educativa evaluada presenta vulnerabilidad media con tendencia a alta, a pesar de que esta estructura es aporticada, de concreto armado y fue construida con la normativa vigente.

Por otro lado, con respecto a la metodología de evaluación FEMA 154, Granda (2020) y Loor & Mendoza (2019) concuerdan en que el método es puramente cualitativo, basado en la observación y podrían obtenerse resultados no muy certeros con respecto a la evaluación analítica. Esto nos indica que las metodologías cualitativas de evaluación rápida pueden tener resultados más aproximados a la realidad cuando se analizan de manera general a un grupo numeroso de edificaciones, en ese sentido se consideraría a estas metodologías para realizar pre evaluaciones. Por el contrario, si se desea evaluar de manera minuciosa a una edificación en particular se debe emplear métodos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

cuantitativos más exactos o en su defecto métodos analíticos como el análisis sísmico con softwares especializados, tal como demuestra Alzate (2017), quien evalúa de manera individual la vulnerabilidad de estructuras indispensables empleando el Método de Elementos Finitos con el software ETABS, obteniendo así resultados más cercanos a la realidad y de manera localizada.

Con respecto a las investigaciones del ámbito nacional, en relación a la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas públicas, la gran mayoría están en situación de vulnerabilidad media a alta. A pesar de que estas Instituciones Educativas se encuentran dentro de la zona urbana y además de su ubicación geográfica (región costa), tienen una deficiente conservación física, incluso algunos presentan deterioro considerable. Esto permite reafirmar la hipótesis de la presente investigación, ya que, si estas Instituciones Educativas se encuentran en tal estado, es predecible que las Instituciones Educativas rurales la provincia de Caylloma se encuentren con vulnerabilidad media a alta.

En cuanto a la metodología de evaluación aplicada, Alarcón & Malqui (2018), afirman que el Método propuesto por Benedetti & Petrini permite evaluar las infraestructuras esenciales de forma masiva, lo cual es beneficioso para las entidades competentes, ya que se contará con una base de datos de la realidad de estas edificaciones. Asimismo, Mendoza (2018) menciona que el método FEMA 154 permitió reafirmar de manera técnica la primera impresión que causa la disposición de los elementos no estructurales del complejo educativo, los cuales representan un riesgo sísmico alto. Del mismo modo, Martínez & Sedano (2019), quienes emplearon la Metodología Simplificada de Mosqueira & Tarque (2005) para evaluar una infraestructura educativa, afirman que dicho método posibilitó determinar la vulnerabilidad alta de la estructura y consecuentemente su riesgo sísmico alto, por lo que recomiendan analizar más edificaciones esenciales aplicando el método propuesto por Mosqueira & Tarque.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo aplicado, ya que según Vargas (2009) también recibe el nombre de investigación práctica, que se caracteriza por la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos en la investigación básica, a la vez que se adquieren otros. De acuerdo con lo descrito, la presente investigación es de tipo aplicado, ya que se evaluó la vulnerabilidad sísmica que presentan las infraestructuras aplicando 3 métodos de evaluación los cuales son: Método FEMA 154, Método Italiano y Método de Mosqueira & Tarque. Asimismo, se describió e identificó la peligrosidad sísmica de la zona y consecuentemente se determinó el riesgo sísmico de dichas infraestructuras esenciales.

3.2. Alcance de investigación

Es de alcance descriptivo, por la razón de que tiene como finalidad recolectar información sobre los aspectos, características del objeto de estudio y la manera como se desenvuelve. Ñaupas, et.al. (2018) afirman que también es llamado como estudio de diagnóstico ya que sus posibles resultados son usados para realizar investigaciones explicativas y de esta manera tomar decisiones acertadas sobre todos los objetos o unidades de estudio con la finalidad de formular propuestas para mejorar sus características o deficiencias.

3.3. Diseño de investigación

El diseño para el presente estudio es no experimental y transversal, ya que según Hernández (2014) en una investigación no experimental no se manipula ninguna de las variables y su análisis se realiza en un tiempo determinado. En ese sentido, se evalúan la vulnerabilidad, la peligrosidad y el riesgo sísmico de las Instituciones Educativas rurales de grado 1 de la provincia de Caylloma en su estado original y en un tiempo determinado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.4. Población

La población estará conformada por 42 infraestructuras de Instituciones Educativas Publicas de niveles primario y secundario del ámbito rural de la provincia de Caylloma, específicamente de los distritos de Achoma, Callalli, Caylloma, San Antonio de Chuca, Sibayo, Tapay, Tisco, y Yanque, donde se cuentan con 42 infraestructura de instituciones educativas públicas de nivel primario y secundario con grado de ruralidad 1 y administrados por la UGEL Caylloma. Además, dichas infraestructuras cuentan con características similares entre sí en cuanto a su geometría y características constructivas.

3.5. Muestra

Para determinar la muestra de análisis se empleó la ecuación 18 de población finita recomendada por López-Roldán & Fachelli (2015), donde se tiene como resultado un valor que no se diferencia considerablemente de la población total. Por tal razón y debido a la importancia de cada una de las infraestructuras educativas, en el presente trabajo de investigación, la muestra lo conforman 42 (totalidad de la población) instituciones educativas públicas de nivel primario y secundario con grado de ruralidad 1.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{E^2 * (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

***Ecuación 18**. Muestra de población finita.*

Donde:

n = 42 Infraestructuras de Instituciones educativas rurales (muestra final).

n = 39 Infraestructuras de Instituciones educativas rurales (muestra inicial).

N = 42 Infraestructuras de Instituciones educativas rurales (población).

Z = 1.96 Valor que corresponde para el 95% de confianza.

E = 5% Error aceptable.

p = 50% Posibilidad de éxito.

q = 50% Posibilidad de fracaso.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.5.1. Muestreo no probabilístico

Castro (2003), menciona que en el muestreo no probabilístico la elección de los miembros para el estudio dependerá de un criterio específico del investigador, lo que significa que no todos los miembros de la población tienen igualdad de oportunidad de conformarla, donde las unidades de evaluación son elegidos a conveniencia del investigador. Con base a lo mencionado, en el presente estudio se consideró un muestreo no probabilístico, ya que estas infraestructuras presentan características convenientes para su evaluación. Además, tienen características propias, por lo que amerita una evaluación individual.

3.6. Campo de verificación

3.6.1. Ubicación

Las 42 infraestructuras que conforman la muestra, se encuentran ubicadas en la provincia de Caylloma, en los distritos de Achoma, Callalli, Caylloma, San Antonio de Chuca, Sibayo, Tapay, Tisco, y Yanque. En la tabla 34 se detalla la ubicación política y en la figura 17 se muestra la ubicación geográfica de la provincia en mención.

Tabla 34: *Ubicación política de la provincia de Caylloma*

Dato	Descripción
País:	Perú
Región:	Arequipa
Provincia:	Caylloma
Capital:	Chivay
Coordenadas geográficas:	16°22'23.88"S, 71°29'41.56"O
Coordenadas UTM:	-16.37329693742196, 71.49484545818638

Nota: Tomado de Google Earth, 2021.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

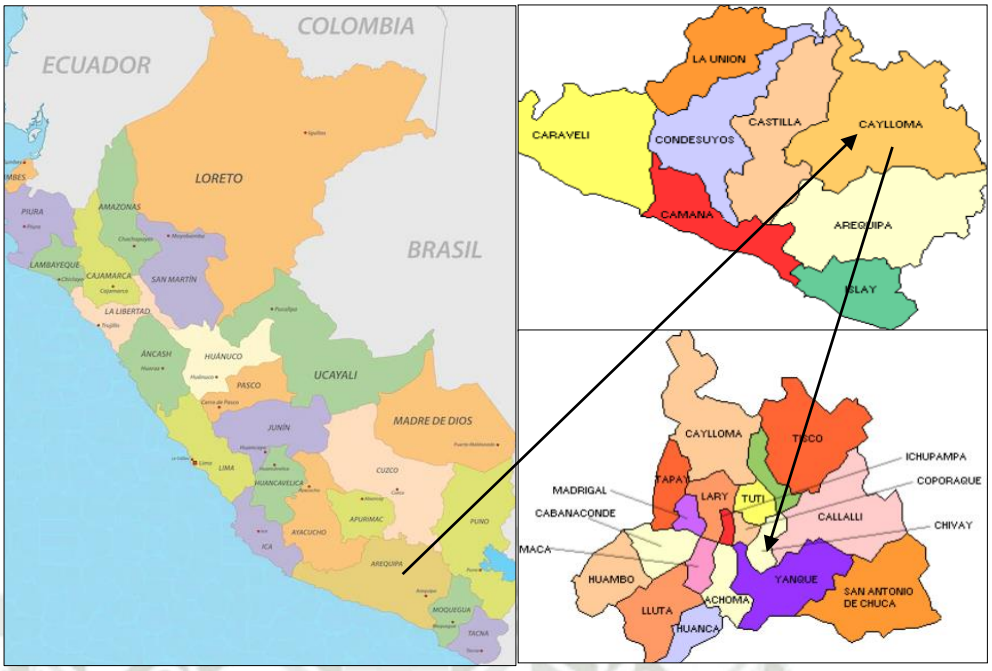


Figura 17: Ubicación geográfica de la provincia de Caylloma

3.6.2. Unidades de estudio

Las unidades de estudio son las 42 infraestructuras de Instituciones Educativas rurales de nivel primario y secundario, las que están distribuidas en 6 distritos de la provincia de Caylloma. En la tabla 35 se muestran los detalles y la ubicación de cada unidad de estudio.

Tabla 35: *Instituciones Educativas rurales de grado 1 de la provincia de Caylloma*

Cód.	Institución	Distrito	Coordenadas	Altitud (msnm)
IE-01	I.E.P. 40399	Yanque	15°42'58.28"S 71°19'06.75"W	4342
IE-02	I.E.P. 40582 M-2	Sibayo	15°18'40.4"S 71°36'41.89"W	4403
IE-03	I.E.P. 40652	Caylloma	15°13'48.50"S 71°38'58.33"W	4223
IE-04	I.E.P. 40532	Caylloma	15°15'33.4"S 71°52'55.3"W	4570
IE-05	I.E.P. 40398 M-1	San Antonio de Chuca	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	4439
IE-06	I.E.P. 40405	Callalli	15°34'07.6"S 71°04'04.56"W	4416
IE-07	I.E.P. 40030	Caylloma	14°54'50.9"S 71°52'30.1"W	4474
IE-08	I.E.S. 40030	Caylloma	14°54'53.27"S 71°52'30.60"W	4477
IE-09	I.E.P. 40406	Caylloma	14°57'42.1"S 71°50'10.6"W	4492
IE-10	I.E.P. 40588	Caylloma	14°54'59.0"S 71°48'39.2"W	4506
IE-11	I.E.P. 40621	Caylloma	14°51'06.3"S 71°56'11.6"W	4659
IE-12	I.E.P. 40622	Caylloma	14°53'45.8"S 71°52'14.9"W	4508
IE-13	I.E.P. 40623	Caylloma	14°46'52.3"S 71°51'51.1"W	4473
IE-14	I.E.P. 40403	Callalli	15°25'57.8"S 71°13'50.5"W	4229
IE-15	I.E.P. 40392	San Antonio de Chuca	15°50'22.00"S 71°05'28.70"W	4459
IE-16	I.E.S. 40392	San Antonio de Chuca	15°50'21.02"S 71°05'28.60"W	4458
IE-17	I.E.P. 40407	Callalli	15°29'39.9"S 71°09'11.1"W	4544
IE-18	I.E.P. 40398 M-2	San Antonio de Chuca	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	4433
IE-19	I.E.S. 40418	Tapay	15°34'41.62"S 71°56'21.78"W	2988
IE-20	I.E.P. 40624	Achoma	15°56'51.32"S 71°38'6.36"W	3567

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IE-21	I.E.P. 40415	San Antonio de Chuca	15°58'58.0"S 71°12'54.2"W	4433
IE-22	I.E.P. 40570	Tapay	15°24'33.0"S 71°58'23.8"W	4295
IE-23	I.E.P. 40421	Tisco	15°20'53.2"S 71°26'48.3"W	4172
IE-24	I.E.P. 40321	Tisco	15°10'54.39"S 71°31'14.16"W	4281
IE-25	I.E.P. 40574	Callalli	15°24'04.3"S 71°17'25.1"W	4244
IE-26	I.E.S. 40399	Yanque	15°42'58.8"S 71°19'11.8"W	4340
IE-27	I.E.P. 40395	Tisco	15°12'55.1"S 71°23'17.5"W	4241
IE-28	I.E.S. 40421	Tisco	15°20'43.9"S 71°26'50.2"W	4172
IE-29	I.E.P. 40586	Tisco	15°08'48.8"S 71°41'42.8"W	4448
IE-30	I.E.P. 40590	Tisco	15°10'57.4"S 71°16'20.3"W	4413
IE-31	I.E.P. 40105	Tisco	15°08'59.6"S 71°28'10.9"W	4324
IE-32	I.E.S. 40321	Tisco	15°10'54.4"S 71°31'15.5"W	4279
IE-33	I.E.P. 40423	Yanque	15°36'48.8"S 71°25'15.4"W	4034
IE-34	I.E.P. 40418	Tapay	15°34'38.33"S 71°56'22.0"W	2988
IE-35	I.E.P. 40437	Tapay	15°33'06.1"S 71°59'14.0"W	3081
IE-36	I.E.P. 40582 M-1	Sibayo	15°18'39.92"S 71°36'42.46"W	4404
IE-37	I.E.P. 40394	Tapay	15°35'02.1"S 71°57'19.7"W	2668
IE-38	I.E.P. 40599	San Antonio de Chuca	15°49'08.8"S 71°13'17.2"W	4371
IE-39	I.E.P. 40417	Caylloma	14°48'08.4"S 71°55'36.5"W	4692
IE-40	I.E.P. 40587	Tisco	15°12'36.13"S 71°12'54.76"W	4694
IE-41	I.E.P. 40589	Caylloma	15° 8'47.92"S 71°41'17.8"W	4305
IE-42	I.E.S. 40395	Tisco	15°12'46.11"S 71°23'19.2"W	4234

Nota: Tomado del padrón de I.E. rurales – MINEDU, 2017.

3.6.3. Accesibilidad

En vista de que las instituciones educativas están situadas en distintas localidades a lo largo de la provincia de Caylloma su acceso es bastante complejo. En la tabla 36 se detallan las maneras de acceder a cada una de ellas teniendo como punto de partida a la ciudad de Arequipa y en las figuras 18, 19 y 20 se muestran los mapas de accesibilidad.

Tabla 36: *Accesibilidad a las Instituciones Educativas rurales de grado 1 de Caylloma*

Cód.	Institución	Recorrido	Tipo de vía	Distanc.	Tiempo
IE-01	I.E.P. 40399	Imata-Yanque-Chalhuanca	Trocha carrozable	40 km	2 horas
IE-02	I.E.P. 40582 M-2	Sibayo-Condorcuyo	Trocha carrozable	km	horas
IE-03	I.E.P. 40652	Sibayo-Hutahuanta	Trocha carrozable	12.3 km	1.30 horas
IE-04	I.E.P. 40532	Hutahuanta-Hacienda Talta	Trocha carrozable	37.9 km	3 horas
IE-05	I.E.P. 40398 M-1	S. Antonio-Colca Huallata	Vía asfaltada	159 km	4 horas
IE-06	I.E.P. 40405	Huallata-Pampa Blanca	Asfaltada-trocha	14 km	40 min.
IE-07	I.E.P. 40030	Caylloma-CP Jachaña	Trocha carrozable	90 km	4 horas
IE-08	I.E.S. 40030	CP Jachaña-CP Choa	Trocha carrozable	90 km	4 horas
IE-09	I.E.P. 40406	Caylloma-Cucho-Capilla	Trocha carrozable	36.9 km	3.30 horas
IE-10	I.E.P. 40588	CP Cucho-Soctocaya	Trocha carrozable	10.9 km	1 hora
IE-11	I.E.P. 40621	CP Jachaña-CP Choa	Trocha carrozable	3.22 km	1 hora
IE-12	I.E.P. 40622	CP Choa-CP Antayaque	Trocha carrozable	12.3 km	1.30 horas
IE-13	I.E.P. 40623	CP Piccho-CP Nequeta	Trocha carrozable	10.6 km	2 horas
IE-14	I.E.P. 40403	CP Chichas-CP Capilla	Trocha carrozable	18.5 km	1.30 horas
IE-15	I.E.P. 40392	Estación Pillones-Imata	Asfaltada y trocha	23 km	21 min.
IE-16	I.E.S. 40392	Imata	Vía asfaltada	120 km	4 horas
IE-17	I.E.P. 40407	Pampa Blanca- Pachachaca	Trocha carrozable	16.3 km	1.30 horas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IE-18	I.E.P. 40398 M-2	S. Antonio-Colca Huallata	Vía asfaltada	159 km	4 horas
IE-19	I.E.S. 40418	Tapay-Tapay	Trocha carrozable	200 m	15 min.
IE-20	I.E.P. 40624	Chivay-Pachachaca	Asfaltada y trocha	129 km	6 horas
IE-21	I.E.P. 40415	Arequipa-Estación Pillones	Asfaltada y trocha	113 km	4 horas
IE-22	I.E.P. 40570	Hacienda Talta-Puna Chica	Trocha carrozable	32.7 km	3.30 horas
IE-23	I.E.P. 40421	Arequipa - Tisco	Asfaltada y trocha	172 km	6 horas
IE-24	I.E.P. 40321	CP Achumane-Tarucamarca	Trocha carrozable	10.9km	1hr 30 min
IE-25	I.E.P. 40574	Imata-Condoroma-Callalli	Asfaltada y trocha	100 km	5 horas
IE-26	I.E.S. 40399	Yanque-CP Chalhuanca	Vía asfaltada	120 km	4 horas
IE-27	I.E.P. 40395	Tisco-CP Nuñonca-Cota	Trocha carrozable	32 km	2.30 horas
IE-28	I.E.S. 40421	Tisco - Tisco	Trocha carrozable	285 m	10 min
IE-29	I.E.P. 40586	Condoroma – CP Challuta	Asfaltada y trocha	29 km	2 horas
IE-30	I.E.P. 40590	Challuta-CP Maqueruyo	Asfaltada y trocha	9 km	40 min.
IE-31	I.E.P. 40105	CP Cota - CP Achumane	Trocha carrozable	20.2 km	2 horas
IE-32	I.E.S. 40321	Tarucamarca	Trocha carrozable	120 km	4 horas
IE-33	I.E.P. 40423	Chalhuanca-Hac. Pulpera	Asfaltada y trocha	29 km	2 horas
IE-34	I.E.P. 40418	CP Cosñihua-Tapay	Trocha carrozable	5.14 km	2 horas
IE-35	I.E.P. 40437	Tapay-Cosñihua-Fure	Trocha carrozable	11.3 km	4 horas
IE-36	I.E.P. 40582 M-1	Tarucamarca-Condorcuyo	Trocha carrozable	35.3 km	3 horas
IE-37	I.E.P. 40394	Arequipa-Cabanaconde	Vía asfaltada	220 km	6 horas
IE-38	I.E.P. 40599	Imata – CP Pillones	Trocha carrozable	23 km	2 horas
IE-39	I.E.P. 40417	CP Antayaque-CP Piccho	Trocha carrozable	16.4 km	1.30 horas
IE-40	I.E.P. 40587	Condororma-CP Macalla	Trocha carrozable	28 km	1 hora
IE-41	I.E.P. 40589	Caylloma-CP Chilapampa	Trocha carrozable	15.5 km	1.30 horas
IE-42	I.E.S. 40395	CP Ñuñunca-Cota Cota	Trocha carrozable	170 m	15 min.

Nota: Elaboración propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

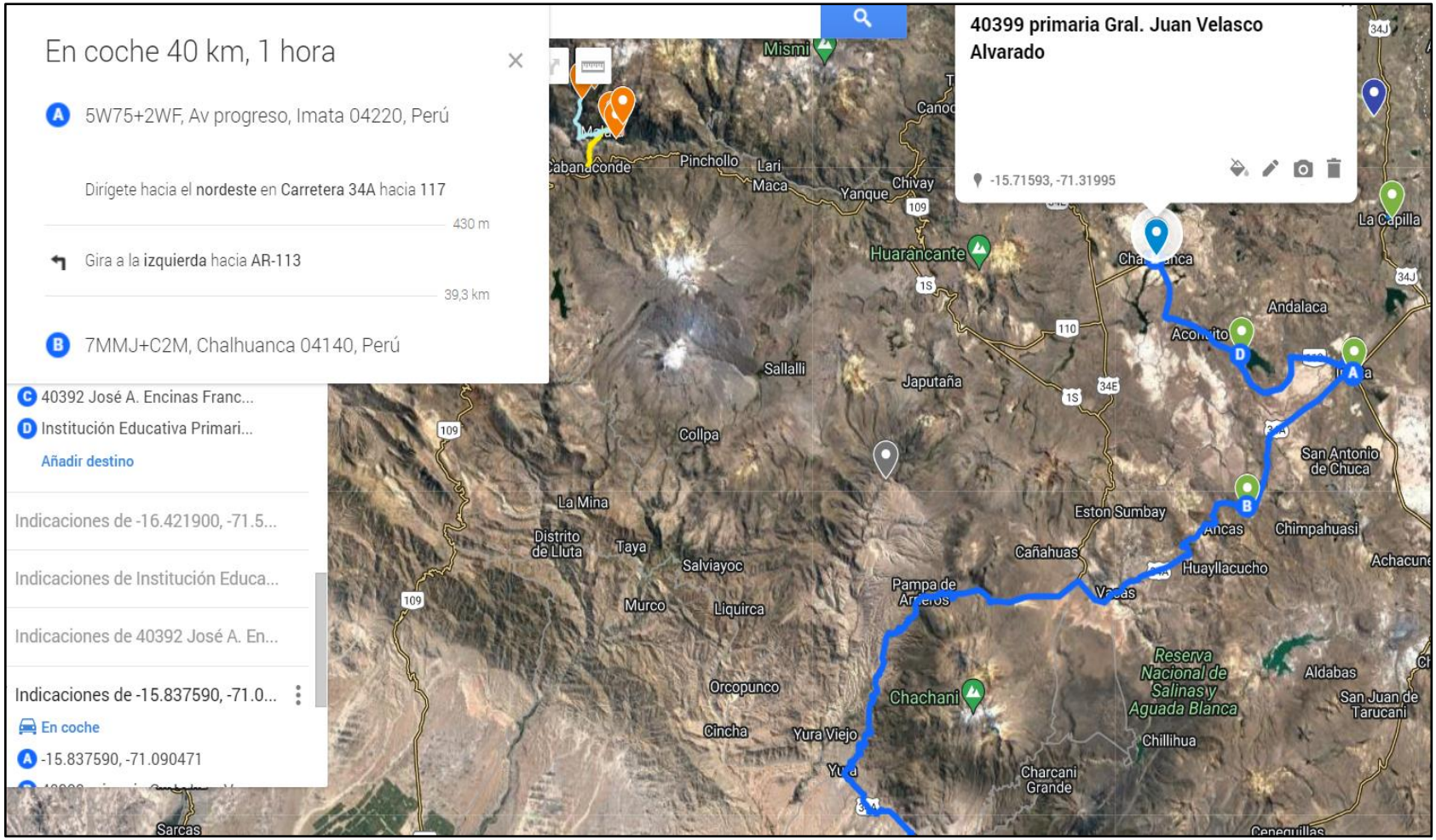


Figura 18: Mapa de accesibilidad a la IEP 40399 del poblado de Chalhuanca

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

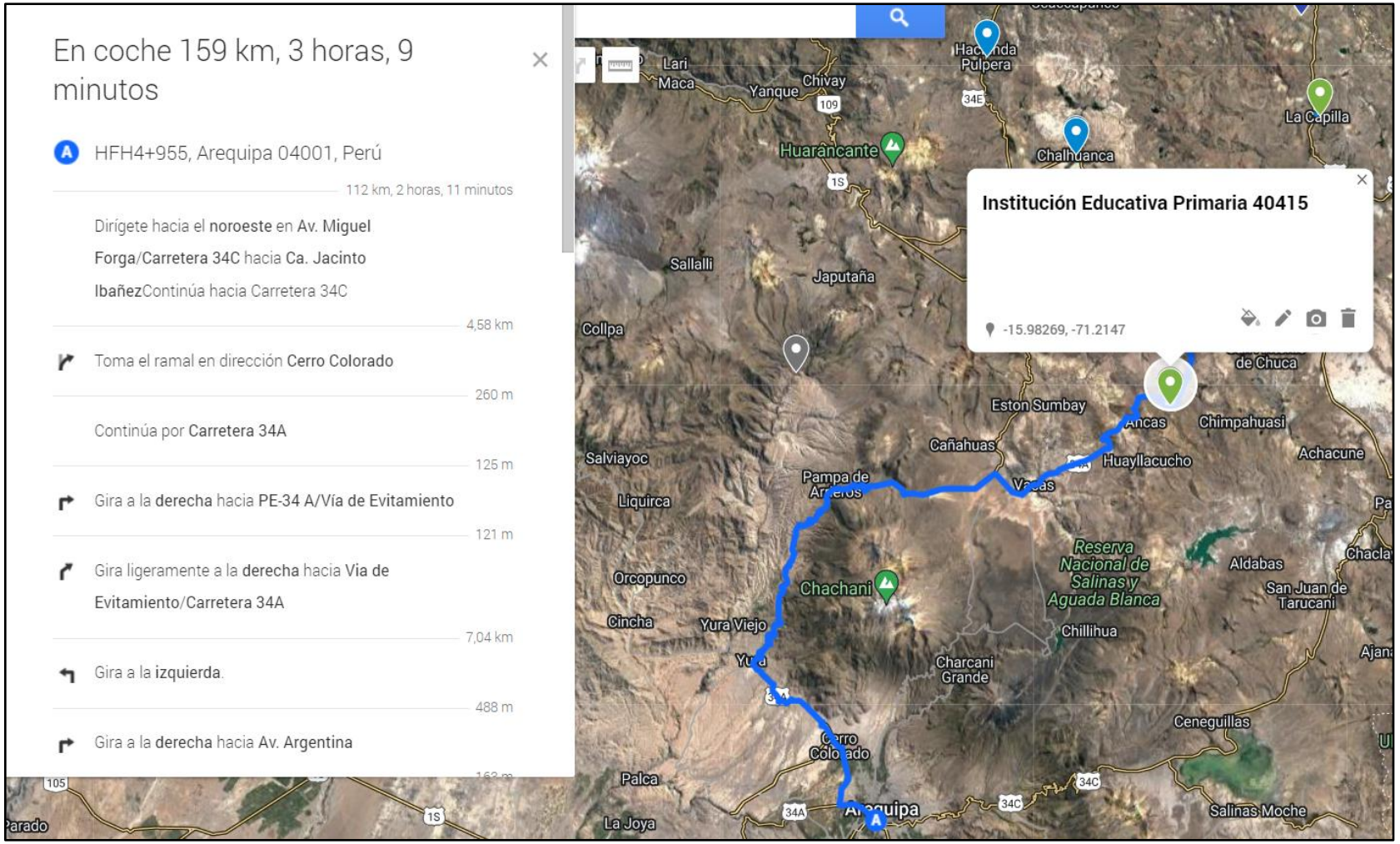


Figura 19: Mapa de accesibilidad a la Institución Educativa Rural 40415 (IE-21) del distrito de Callalli.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 20: Mapa de accesibilidad a la Institución Educativa Rural 40321 (IE-24) del distrito de Tisco.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.7. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

3.7.1. Técnicas de recopilación de datos

Según Palella & Martins (2012), las técnicas están referidas a los métodos y procedimientos específicos que un investigador utiliza para obtener información relevante y necesaria para responder a las preguntas de investigación o alcanzar los objetivos de su estudio. Generalmente en una investigación se emplean las técnicas de la observación, encuesta, entrevista, etc. En la presente investigación se emplearon las técnicas de la entrevista y la observación.

A. Técnica de la entrevista

Monje (2011), sostiene que la entrevista es una técnica de recolección de datos de primera fuente y está diseñada para obtener respuestas verbales a situaciones directas entre el investigador y el entrevistado. Por lo tanto, para obtener datos relacionados al proceso constructivo y los tipos de materiales empleados en la edificación de las infraestructuras educativas, se empleó la técnica de la entrevista, el cual fue realizado de manera presencial con los encargados de cada institución, obteniendo así datos e informaciones de primera mano.

B. Técnica de la observación

Es una de las técnicas de recopilación de información con mayor credibilidad, debido a que se enfoca en obtener datos de forma directa, confiable e in situ del objeto o situación en estudio mediante el sentido de la vista (Palella & Martins, 2012). Con base a lo descrito, en la presente investigación se observó a las infraestructuras educativas tal como se encuentran físicamente en su contexto y mediante esta técnica se registraron los datos en la ficha de inspección, para luego procesarlos en gabinete y determinar el riesgo sísmico de las mismas y reportarlos en la ficha de reporte.

3.7.2. Instrumentos de recopilación de datos

Un instrumento de recolección de datos, es cualquier recurso físico o digital del cual pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. En cada instrumento pueden distinguirse dos aspectos diferentes: una forma y un contenido. La forma del instrumento se refiere al tipo de aproximación que se establece con lo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

empírico, a las técnicas utilizadas para lograrlo. El contenido queda expresado en la especificación de los datos concretos que es necesario conseguir; se realiza, por lo tanto, mediante una serie de ítems que no son otra cosa que los indicadores expresados en forma de preguntas (Palella & Martins, 2012). Existen diversos instrumentos, los cuales pueden ser diseñados por el investigador de acuerdo a su intención. Dentro de las más populares están los cuestionarios, test, fichas, etc. Para la presente investigación los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

- Ficha de reporte del Método FEMA 154.
- Ficha de inspección del Método Italiano (Benedetti & Petrini).
- Ficha de reporte del Método Italiano (Benedetti & Petrini).
- Ficha de evaluación del Método Mosqueira & Tarque.
- Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método de Mosqueira & Tarque.
- Ficha de reporte del riesgo sísmico.
- Formato de ensayo de resistencia del concreto con esclerómetro.

3.7.2.1. Ficha de reporte del Método FEMA 154

Esta ficha se trata de un formato estandarizado por el Método de inspección visual rápida FEMA 154, consta de 6 partes las que desarrolladas secuencialmente conllevan a inferir si la edificación evaluada es vulnerable o no presenta vulnerabilidad ante el peligro sísmico (ver figura 25). La evaluación comienza con el registro de los datos generales de la estructura como la ubicación, año de construcción, número de pisos, área techada y uso. La segunda parte esta referido al esquema general de la estructura, es decir el boceto del levantamiento arquitectónico tanto en planta como en elevación. Asimismo, tiene una sección para colocar fotografías de la estructura evaluada para su rápida identificación. En la tercera parte se identifica la ocupación o el uso que se le da a dicha estructura. La cuarta parte consiste en identificar el tipo de suelo en el que esta cimentada la estructura. En la quinta parte se identifica el sistema estructural que compone la edificación evaluada y en la última parte se identifica los modificadores para atribuirle los puntajes dependiendo del tipo de sistema estructural.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL	ALTA SISMICIDAD
FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	

ESQUEMA		
	DIRECCIÓN:	
	AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	-
	OTROS IDENTIFICADORES:	
	NÚMERO DE PISOS:	
	OBSERVADOR:	
	NOMBRE:	
	USO:	
	ÁREA:	
	FOTOGRAFIAS	

OCUPACIÓN			TIPO DE SUELO						FALLAS NO ESRUCTURALES	
Asamblea	Gubernamental	Oficinas	A	B	C	D	E	F	Revestimiento	
Comercial	Histórica	Residencial	Roca	Prome	Muy	Suelo	Suelo	Suelo	Parapeto	
Servicio de Emergencia	Industrial	Educacionales	Dura	dio	Denso	Rígido	Blando	Pobre	Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad de Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final															

Comentarios:

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

YES ☐ NO ☐

BR= Con arriostres Diagrama Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

Figura 21: Ficha de reporte de vulnerabilidad sísmica FEMA 154.
Nota: Tomado de FEMA 154, 2002.

3.7.2.2. Ficha de inspección del Método Italiano (Benedetti & Petrini)

Este instrumento se trata de una ficha de cotejo o "check list" (ver figura 26) que tiene la finalidad de registrar todos los datos e informaciones de la inspección en campo de la estructura. Está constituida de 2 partes: la primera parte consta de todo lo relacionado a los datos generales de la estructura evaluada. En la segunda parte se evalúa cualitativamente

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

cada uno de los 11 parámetros considerados por el Método Italiano, donde se describen los errores o las deficiencias relacionadas a cada parámetro de evaluación y se adjunta las evidencias fotográficas. Cabe aclarar que en algunos parámetros se realizan cálculos básicos para luego calificarlos y atribuirles el puntaje establecido.

	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL** **TESIS:** Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022. **INSTRUMENTO**: Ficha de inspección del Método Italiano **AUTOR**: Bach. Sabely M. Díaz Apaza **FECHA DE INSPECCIÓN**: 15 de setiembre del 2022 **VALIDADO POR**: Ing. Civil - C.I.P 0000

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:		Código:
Entidad administradora:		
Fecha de creación:		Resolución:
Año de construcción:		N° de pisos:
Área techada:		
Ubicación:		
Dirección:		
Coordenadas:		

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Observaciones:.....
.....
.....

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE			
Observaciones.....			
Evidencias fotográficas:			
CLASE	**CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE**	**SELEC.**	**Ki**
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

Resultado:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL		
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Edificación con α >=1*		
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN			
Observaciones.....			
Evidencias fotográficas:			
CLASE	**CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN**	**SELEC.**	**Ki**
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES
Observaciones:.....
Evidencias fotográficas:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:

$$\beta 1 = \frac{a}{L}$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Observaciones.....

.....

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s}$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Observaciones.....

.....

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Observaciones.....

.....

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Observaciones.....

.....

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Figura 22: Ficha de inspección del Método Italiano.

Nota: Adaptada de Benedetti & Petrini (1984).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.7.2.3. Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano

En este instrumento se reporta el resultado de la evaluación de la vulnerabilidad por el Método Italiano. Está constituida por 2 partes: la primera parte consta de todo lo relacionado a los datos generales de la estructura evaluada. En la segunda parte se determina la vulnerabilidad que presenta la estructura, donde se resume las calificaciones con sus respectivos puntajes, se calcula el índice de vulnerabilidad y este valor se categoriza en una de los rangos de las escalas de vulnerabilidad, obteniendo así resultados de vulnerabilidad baja, media y alta. Adicionalmente se presenta los planos en planta y elevación su respectiva fotografía para su rápida identificación (ver figura 27).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA DE REPORTE: 15 de noviembre del 2022
VALIDADO POR: Ing. Civil - C.I.P 0000

I. Información general		
Nombre de la Institución Educativa:		Código:
Entidad administradora:		
Fecha de creación:		Resolución:
Año de construcción:		N° de pisos:
Ubicación:		
Dirección:		
Coordenadas:		

II. Determinación de la vulnerabilidad
RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv=
Ivn=

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:

Figura 23: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano.
Nota: Adaptada de Benedetti & Petrini, 1984.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.7.2.4. Ficha de evaluación del Método de Mosqueira & Tarque

Esta ficha fue confeccionada con base al método de evaluación de vulnerabilidad propuesto por Mosqueira & Tarque (2005). Su finalidad es evaluar los parámetros de la vulnerabilidad de la estructura. Está constituida por 4 partes: en la primera parte se detalla la información de la edificación, en la segunda parte se determina la densidad de muros en los dos sentidos, en la tercera parte se determina la estabilidad de muros al volteo y en la cuarta parte se evalúa la calidad de mano de obra y materiales, tal como se muestra en la figura 28.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 15 de setiembre del 2022
VALIDADO POR: Ing. Civil - C.I.P 0000

I. Información general		
Nombre de la Institución Educativa:		Código:
Entidad administradora:		Módulo:
Fecha de creación:		Resolución:
Año de construcción:		N° de pisos:
Ubicación:		
Dirección:		
Coordenadas:		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS				
ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)				
$\text{Ar} = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$				
Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
ÁREA EXISTENTE DE MUROS				
ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)				
Muro	**Aparejo**	**Espesor (t)**	**Longitud**	**Área**	**Área total (Ae)**
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	**Densidad de muros en sentido "X"**	**Resultado**
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)					
Muro	**Aparejo**	**Espesor**	**Longitud**	**Área**	**Área total (Ae)**
Muro Y1					
Muro Y2					
Muro Y3					
Muro Y4					

Condición	**Densidad de muros en sentido "Y"**	**Resultado**
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:		**VALORACIÓN:**	

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO
CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1						
T2						
T3						
T4						

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS						
Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1						
T2						
T3						
T4						

Condición	**Estabilidad de muros**
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:		**VALORACIÓN:**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**CALIDAD**	**VALORACIÓN**
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta segregación del concreto, cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

Figura 24: Ficha de evaluación de vulnerabilidad del Método Simplificado.
Nota: Adaptada de Mosqueira & Tarque, 2005.

3.7.2.5. Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método de Mosqueira y Tarque

Este instrumento tiene la finalidad de reportar los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas. Está constituida por 2 partes: en la parte I se detalla la información general de la edificación evaluada y en la parte II se determina el nivel de vulnerabilidad sísmica de la infraestructura evaluada y se presentan los planos y las fotografías de la edificación (ver figura 29).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 15 de noviembre del 2022
VALIDADO POR: Ing. Civil - C.I.P 0000

I. Información general		
Nombre de la Institución Educativa:		Código:
Entidad administradora:		Módulo:
Fecha de creación:		Resolución:
Año de construcción:		N° de pisos:
Ubicación:		
Dirección:		
Coordenadas:		

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs =$$

$$Vs =$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Figura 25: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Simplificado.
Nota: Adaptada de Mosqueira & Tarque, 2005.

3.7.2.6. Ficha de reporte del riesgo sísmico

Fue confeccionado con base al Método propuesto por Mosqueira & Tarque (2005). Tiene la finalidad de reportar los resultados de la evaluación del riesgo sísmico. Está constituido por 4 partes: la parte I consta de la información general de la edificación, en la parte II se determina el nivel de peligrosidad sísmica de la zona, en la parte III se determina el nivel de vulnerabilidad sísmica y en la parte IV se determina el nivel de riesgo sísmico.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:		Código:	
Entidad administradora:		Módulo:	
Año de construcción:		Fecha de creación:	
Ubicación:		Resolución:	
Coordenadas:		N° de pisos:	

Fotografía	Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps =$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación												
Ki x Wi												

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} x\ 100$$

Iv=

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs =$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:				

Figura 26: Ficha de reporte del riesgo sísmico.
Nota: Adaptado de Mosqueira & Tarque, 2005.

3.7.3. Validación de instrumentos

La validez de un instrumento está referido al nivel en que dicho instrumento pueda medir a las variables que son objeto de estudio (Hernández, 2014). En ese sentido, en la presente investigación se emplearon instrumentos elaborados con base a los métodos de evaluación de la vulnerabilidad (Método Italiano, FEMA 154 y Método de Mosqueira y Tarque). Dichos métodos fueron aplicados por varios investigadores, obteniendo resultados muy

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

fiables. Además, se confía en su aplicación porque se asumieron todos los parámetros estipulados en las normativas E.030 y E.070.

3.8. Procedimiento de recolección de datos

Moreno y Bravo (2017), mencionan que el proceso de investigación es un conjunto de actividades que relacionadas entre sí se logran los resultados (p. 87). Usualmente, este proceso se representa en un diagrama de procesos. Con base a lo descrito, la presente investigación se desarrolló según el esquema mostrado en la figura 31.

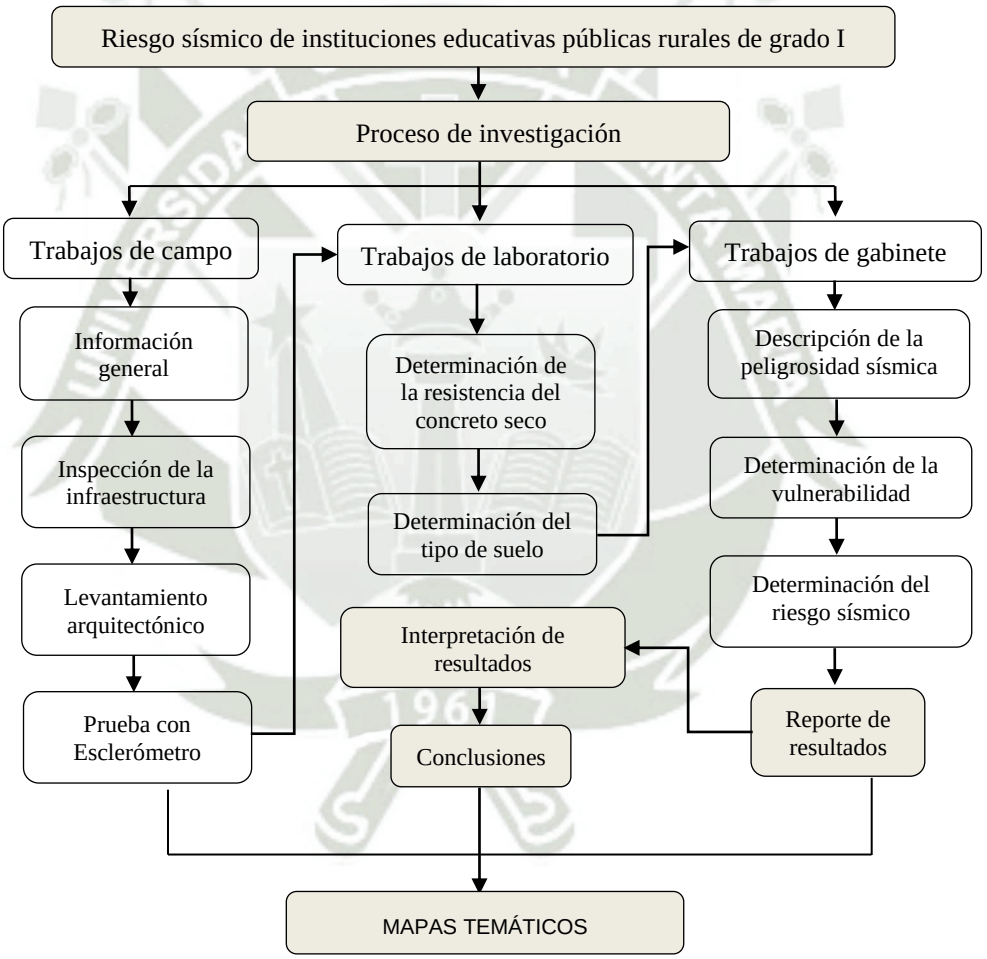


Figura 27: Esquema del procedimiento de investigación

3.8.1. Trabajos de campo

Estos trabajos fueron efectuados para la recolección de datos relacionados con la construcción de la estructura, y al mismo tiempo fueron inspeccionadas para inventariar patologías y errores estructurales. También se efectuaron el levantamiento arquitectónico en planta y elevación. Posteriormente, en el caso de edificaciones de albañilería confinada se realizaron las pruebas con esclerómetro para determinar la calidad del concreto seco.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para efectos de demostración, a continuación, se describen cada una de las actividades mencionadas para la recolección de datos de La Institución Educativa 40415 (IE-21).

3.8.1.1. Recopilación de información general de la I.E.P. 40415 (IE-21)

Previamente se enviaron solicitudes para el acceso a la información con fines académicos, las cuales fueron respondidas de forma positiva, y de esta manera se tuvo acceso a documentación e informaciones generales. También, se realizaron las entrevistas a los encargados de cada institución, tal como se muestran en las figuras 28 y 29.

Figura 28: Vista frontal de la I.E.P. 40415 del distrito de Callalli

Figura 29: Entrevista con el profesor de la I.E.P. 40415 del distrito de Callalli

3.8.1.2. Inspección de la infraestructura

Con la colaboración de los encargados se realizaron las inspecciones con respecto a las patologías evidente de las infraestructuras. Estos datos, fueron registrados en las fichas de inspección y evaluación correspondientes. En la figura 30 se muestra la inspección de la infraestructura educativa correspondiente a la I.E.P. 40415 (IE-21) del distrito de Callalli.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 30: Inspección de patologías de la infraestructura educativa I.E.P. 40415
Nota: Elaboración propia.

3.8.1.3. Levantamiento arquitectónico

Debido a que la gran mayoría de las infraestructuras educativas que conforman la muestra de la presente investigación fueron construidas sin dirección técnica, lo que implica a no contar con los planos respectivos, por lo que se procedió a realizar un levantamiento arquitectónico básico tanto de planta como de elevación (ver figuras 31 y 32) Ya que esta información fue necesaria para realizar la evaluación del aspecto geométrico de estas infraestructuras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

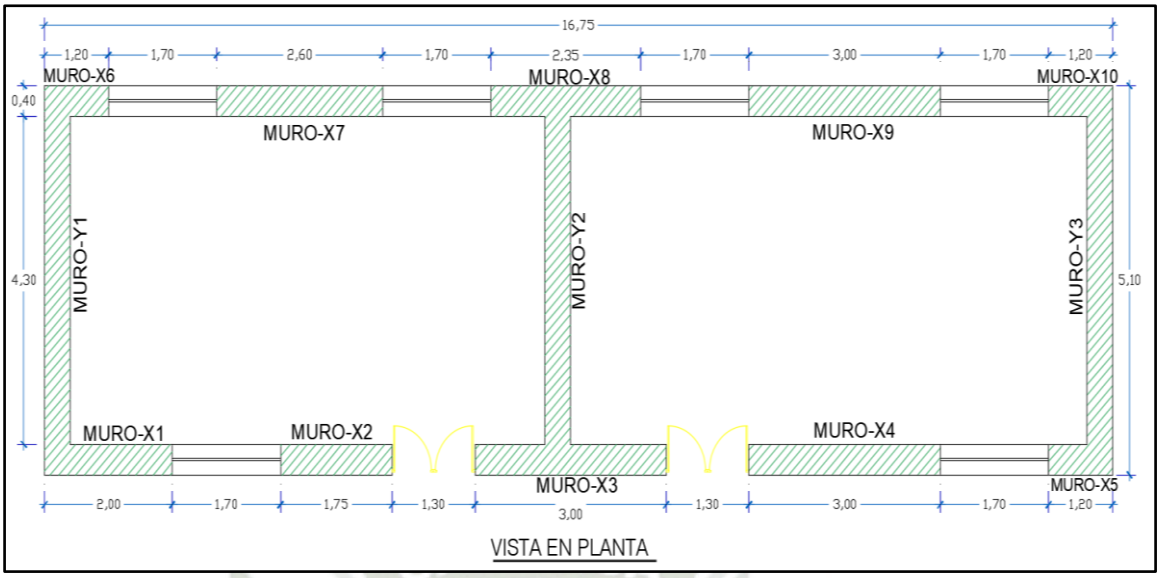


Figura 31: Plano de planta de la I.E.P. 40415 (IE-21)
Nota: Elaboración propia

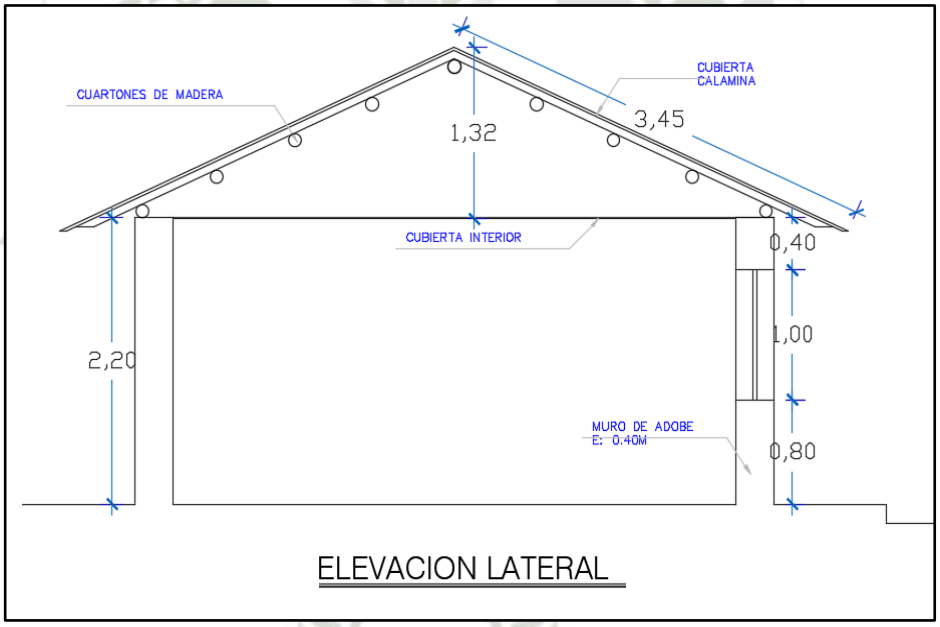


Figura 32: Plano de elevación de la I.E.P. 40415 (IE-21)
Nota: Elaboración propia

3.8.1.4. Prueba con esclerómetro

Para finalizar esta etapa, en el caso de infraestructuras de albañilería confinada, se realizaron las pruebas con el esclerómetro a algunos elementos estructurales (ver figuras 33 y 34) acorde a los establecido en la Norma ASTM-C805-4 y posteriormente determinar en laboratorio la resistencia aproximada de la resistencia del concreto seco, esto con la finalidad de discriminar si la calidad de este material es adecuada o deficiente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 33: Esclerómetro Modelo SHCV-56
Nota: Elaboración propia

Figura 34: Empleo del esclerómetro en elementos de concreto de la I.E.P. 40399
Nota: Elaboración propia

3.6.4. Trabajos de laboratorio

En lo concerniente a trabajos en laboratorio, consistieron principalmente en el procesamiento de datos de campo tomados con el esclerómetro y determinar la resistencia aproximada del concreto seco en el caso de estructuras de albañilería confinada. También se determinaron los tipos de suelos en los que están cimentadas las infraestructuras educativas, para lo cual se empleó la técnica de la revisión documentaria, ya que estos datos fueron obtenidos de estudios, informes oficiales y del portal del estado. En la tabla 37 se presenta el resultado de la resistencia del concreto seco correspondiente a la I.E.P.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

40399 (IE-01).

Tabla 37: *Resistencia a la compresión del concreto seco de la I.E.P. 40399 (IE-01)*

Institución educativa	Institución Educativa Primaria 40399 (IE-01)
Distrito	Yanque
Módulo	Único
Elemento estructural	Columna de concreto
Superficie	Rugosa
Muestras	Muestra
Lecturas (R)	28
	30
	31
	29
	32
	30
	32
	31
	30
	30
Promedio de lecturas (R)	31
Resistencia a la compresión	160 kg/cm2

Nota: Elaboración propia.

3.6.5. Trabajos de gabinete

Consistieron en la descripción de la peligrosidad sísmica, la determinación de la vulnerabilidad sísmica por distintos métodos, la determinación general del riesgo sísmico y finalmente con los resultados obtenidos se elaboraron mediante el software ArcGIS los mapas temáticos correspondientes a los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo sísmico. Cabe mencionar que estas actividades corresponden a los objetivos específicos planteados inicialmente. A continuación, se detallan los procedimientos respectivos.

3.6.5.1. Descripción de la peligrosidad sísmica de la zona

Kuroiwa (2006) menciona que el peligro sísmico de una zona específica está condicionado por tres condicionantes: la actividad sísmica del lugar (sismicidad), sus características geotécnicas (tipo de suelo) y su pendiente (topografía). Con base a lo descrito se procedió a determinar y analizar las tres condicionantes (indicadores) y determinar de forma general la amenaza sísmica que presentan los distritos donde se encuentran ubicadas las infraestructuras que conforman la muestra del presente estudio.

A. Sismicidad de la provincia de Caylloma

Según la Norma E.030 (2018), todos los distritos de la provincia de Caylloma están ubicados en la zona 3, correspondiéndole una sismicidad alta (ver tabla 38). Del

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

mismo modo, según el informe de SIGRID-CENEPRED (2017) todos los distritos de la provincia de Caylloma están expuestos a sismos de gran magnitud (ver tabla 39). Por lo que se deduce que todos los distritos donde se encuentran ubicadas las infraestructuras educativas rurales presentan una actividad sísmica alta.

Tabla 38: *Zonificación sísmica de la provincia de Caylloma según Norma E.030*

Región	Provincia	Distritos	Zonificación
Arequipa	Caylloma	Achoma	3
		Callalli	3
		Caylloma	3
		San Antonio de Chuca	3
		Sibayo	3
		Tapay	3
		Tisco	3
		Yanque	3

Nota: Tomado de Norma E.030, 2018.

Tabla 39: *Distritos de la provincia de Caylloma expuestos a sismos severos*

Región	Provincia	Distritos	Exposición alta
Arequipa	Caylloma	Achoma	Sí
		Callalli	Sí
		Caylloma	Sí
		San Antonio de Chuca	Sí
		Sibayo	Sí
		Tapay	Sí
		Tisco	Sí
		Yanque	Sí

Nota: Tomado de SIGRID-CENEPRED, 2017.

B. Determinación del tipo de suelo correspondiente a la zona

Según estudios oficiales, realizados en toda la provincia de Caylloma por INGEMMET, IGP, INDECI y el Ministerios de Economía y Finanzas, el tipo de suelo que predomina es el suelo intermedio. En la tabla 40 se describen el tipo de suelo de cada distrito donde se encuentran ubicadas las infraestructuras educativas que son motivo de estudio.

Tabla 40: *Distritos de la provincia de Caylloma expuestos a sismos severos*

Provincia	Distritos	Tipo de suelo	SUCS	Fuente
Caylloma	Achoma	Intermedio		INGEMMET
	Callalli	Intermedio		INGEMMET
	Caylloma	Intermedio		INGEMMET
	San Antonio de Chuca	Intermedio		INGEMMET
	Sibayo	Intermedio		INGEMMET
	Tapay	Intermedio		INGEMMET
	Tisco	Intermedio		INGEMMET
	Yanque	Intermedio		INGEMMET

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Nota: Tomado de Portal Invierte.pe, 2022.

C. Determinación de las pendientes correspondientes a la zona

La morfología del terreno de la zona donde se ubican las infraestructuras educativas, son variadas, pero predomina la pendiente media. La pendiente aproximada fue estimada mediante el empleo del aplicativo Google Earth. En la tabla 41 se presentan los resultados de las pendientes de las zonas donde se ubican las infraestructuras educativas correspondientes a las Instituciones Educativas I.E.P 40399 (IE-01). 40415 (IE-21) y 40321 (IE-24). Las pendientes del resto de las unidades de estudio se presentan en el capítulo IV de resultados y en las fichas de reporte del riesgo sísmico (ver anexo A6).

Tabla 41: *Determinación de las pendientes*

Código	Institución Educativa	Distrito	Inclinación	Pendiente
IE-01	I.E.P. N° 40399	Yanque	3.17% (1.81°)	Suave
IE-21	I.E.P. N° 40415	San Antonio de Chuca	5.47% (3.13°)	Suave
IE-24	I.E.P. N° 40321	Tisco	11.95% (6.81°)	Media

Nota: Tomado de Google Earth, 2022.

D. Determinación del nivel de peligrosidad sísmica de la I.E.P. 40399 (IE-01)

El nivel de peligrosidad sísmica que presenta la zona donde se ubica la I.E.P 40399, fue determinada aplicando la ecuación propuesta por Mosqueira y Tarque, el valor resultante fue categorizado en uno de los rangos del nivel de peligrosidad propuesta por Kuroiwa. Su cálculo se efectuó con la ecuación de la peligrosidad sísmica, empleando para ello los datos de la tabla 42:

Tabla 42: *Valoración de parámetros de peligro sísmico para I.E.P.40399 (IE-01)*

Sismicidad (40%)		Tipo de suelo (40%)		Pendiente (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Rígido	1	Suave	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005.

$$Ps = (Sismicidad * 0.4) + (Tipo\ de\ suelo * 0.4) + (Pendiente * 0.2)$$

$$Ps = (3 * 0.4) + (2 * 0.4) + (1 * 0.2)$$

$$Ps = 2.2$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El valor calculado, se categorizó en los rangos del peligro sísmico de la tabla 43.

Tabla 43: *Nivel de peligrosidad sísmica para la I.E.P. 40399 (IE-01)*

Sismicidad	Rango	Peligrosidad
Alta	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005.

Según la tabla 43, la I.E.P. 40399 (IE-01) se encuentra situada en una zona donde la amenaza sísmica es de nivel medio alto. Para el resto de las infraestructuras educativas la peligrosidad sísmica fue determinada siguiendo el mismo criterio. Los resultados y sus respectivas interpretaciones se presentan en el capítulo IV de resultados. Del mismo modo, los detalles de la determinación de la peligrosidad sísmica de todas las infraestructuras educativas se muestran en la Ficha de reporte del riesgo sísmico (ver Anexo 6).

3.6.5.2. Determinación de la vulnerabilidad por el Método FEMA-154P

La vulnerabilidad a los sismos fue determinada mediante la aplicación de tres métodos que permiten evaluar infraestructuras en grandes cantidades. El primero es el Método FEMA-154P, el cual consta de 7 indicadores que condicionan la vulnerabilidad, cada uno de estos indicadores son calificados de acuerdo a la observación y el criterio del evaluador. A manera de demostración, a continuación, se detalla todo el procedimiento para determinar la vulnerabilidad de la I.E.P. 40399 (IE-01) con la aplicación del FEMA-154.

Datos generales de la estructura

El formato del Método FEMA-154P, tiene una sección destinada a los datos de la estructura. En la tabla 44 se presenta los datos generales de la I.E.P. 40399 (IE-01).

Tabla 44: *Datos generales de la I.E.P. 40399 (IE-01)*

Datos	Descripción
Dirección:	C.P. de Chalhuanca, Yanque, Caylloma, Arequipa.
Año de construcción:	1990
Otros identificadores	Código IE-01
Número de pisos:	01 piso
Coordenadas:	15º42’58.28” S 71º19’06.75” W
Observador:	Sabely Marianne Diaz Apaza
Fecha:	02 de setiembre del 2022
Nombre de la edificación:	Institución Educativa Primaria 40399
Uso:	Educacional

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Área (m^2):	142.15 m2

Nota: Tomado de FEMA 154, 2002.

Primer indicador: Determinación de la zona sísmica

Para la identificación de la zona sísmica donde se encuentra ubicado la edificación que pueden ser L, M, H (baja, moderada, alta). Para esta investigación se tomó en cuenta los criterios de la norma E.030 que proporciona el coeficiente de acuerdo a la zona sísmica que varían desde 0.1 a 0.45. Estando esta infraestructura esencial ubicada en la región Arequipa, provincia de Caylloma y distrito de Yanque, por lo que le corresponde a una zonificación sísmica 3, con un factor Z igual a 0.35. Razones por las cuales en este indicador califica como "H" (high- alta sismicidad).

Segundo indicador: Ocupación de la edificación

La ocupación de la edificación es educacional, puesto que corresponde a una Institución Educativa Primaria pública. En la cual se cuenta con un total de 30 estudiantes matriculados en diferentes grados según la entrevista realizada al encargado de esta Institución Educativa.

Tercer indicador: Identificación del tipo de suelo

De acuerdo con la revisión documentaria y verificación en sitios oficiales (ver tabla 41), el tipo de suelo que corresponde a la zona es "intermedio". Por lo que se consideraría como "suelo rígido", correspondiéndole una calificación "D".

Cuarto indicador: Identificación de peligro de caída

En este indicador se identificaron todos los elementos no estructurales de la edificación, donde se pudo evidenciar que elementos como la tabiquería de triplay que cumple la función de separar las aulas no están correctamente ensambladas (ver figura 35), del mismo modo, el techo esta recubierto con triplay, el cual no necesariamente está bien unido a los muros resistentes. Estos elementos podrían desprenderse fácilmente durante un movimiento telúrico, por lo que representan un peligro latente e inminente para los estudiantes. Por otra parte, en la parte inferior de la cubierta de calamina de la edificación se identificó las canaletas (ver figura 36), las cuales podrían desprenderse rápidamente durante un sismo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 35: Elementos no estructurales de la I.E.P. 40399 (IE-01)
Nota: Elaboración propia

Figura 36: Elementos no estructurales con riesgo de caída de la I.E.P. 40399
Nota: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Quinto indicador: Identificación del tipo de sistema estructural

En este indicador se identificó el tipo de sistema estructural de la edificación. Según verificaciones en campo, la I.E.P. 40399 (IE-01) es de albañilería no reforzada (C3 URMINF).

Sexto indicador: Particularidades de recolección de datos

En este apartado se muestra las distintas características de la construcción como altura, irregularidades, tipo de suelo y pre-código. Algunas de estas características son los indicadores que ya se identificaron y calificaron previamente, por lo que correspondería el tipo de sistema estructural (C3 URMINF) con una puntuación básica de 1.60, al cual se restó 0.2 por Pre- código ya que, según la entrevista y la verificación documentaria, fue construida en 1990, antes de la normativa E-030 (2003), asimismo se restó 0.4 por el tipo de suelo D.

Determinación de la vulnerabilidad aplicando el Método FEMA-154P

Si el índice determinado es mayor o igual que dos (≥ 2) la edificación no es vulnerable, por lo tanto, no necesita intervención alguna. El índice 2 significa que la edificación tiene una probabilidad de 1 a 100 de que colapse. En ese sentido, el índice de vulnerabilidad final resultante de la evaluación de la I.E.P. 40399 (IE-01) es 1.00 lo que indica que la edificación esencial es vulnerable. En la figura 37 se presenta la ficha de reporte de vulnerabilidad según FEMA-154. La evaluación del resto de las edificaciones que conforman la muestra de presente estudio tuvo el mismo criterio demostrado para la I.E.P. 40399 (IE-01), por lo que los resultados se presentan en el capítulo IV. Asimismo, las fichas de reporte de vulnerabilidad según FEMA-154 de cada infraestructura educativa se muestran en el anexo A1.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

OCUPACIÓN					TIPO DE SUELO						FALLAS NO ESRUCTURALES	
Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		A	B	C	D	E	F	Revestimiento	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapeto	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre	Otros	CALAMINA

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"															
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	**1.00**														

Comentarios:
La edificación fue construida en 1990 por lo que se considera como Pre- código.
El tipo de suelo es intermedio Tipo D- suelo rigido.
El numero de estudiantes es de 11 a 100 según la entrevista realizada al director.
Si el resultado de la evaluación es menor o igual que dos (≤ 2) quiere decir que la estructura es potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA
SI ☐ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

Figura 37: Ficha de reporte de vulnerabilidad según FEMA-154 para la I.E.P. 40399
Nota: Elaboración propia

3.6.5.3. Determinación de la vulnerabilidad por el Método Italiano

La vulnerabilidad sísmica de la I.E.P. 40415 (IE-21) fue evaluada mediante el Método Italiano propuesto por Benedetti y Petrini. Este método considera 11 indicadores o parámetros que condicionan la vulnerabilidad de una infraestructura frente a los sismos. A manera de demostración, a continuación, se detalla todo el procedimiento para analizar y calificar cada uno de los 11 indicadores, los cuales conllevan a determinar la vulnerabilidad de la edificación en mención.

Parámetro 1: Organización del sistema resistente de la IE-21

En este parámetro se evaluó la disposición de los elementos resistentes de la edificación. La infraestructura de la I.E.P. 40415 (IE-21) está construida con base al adobe con mortero de barro, dichos materiales son propios de la zona. Fue construida con ayuda de los propios pobladores, lo que significa que no se aplicaron los criterios establecidos en la Norma E.080 correspondiente a construcciones de tierra reforzada. Aunado a esta situación, los muros no cuentan con ningún tipo de arriostramiento y ya se encuentran en mal estado (ver figura 38). Razones por las cuales en este parámetro le corresponde la clasificación “C” (ver tabla 45).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 38: Muros resistentes sin arriostramiento de la I.E.P. 40415 (IE-21)
Nota: Elaboración propia

Tabla 45: *Clasificación de organización del sistema resistente de la IE-21*

Clase	Calificación del parámetro 1: organización del sistema resistente
A	Estructuras construidas conforme los requerimientos de la Norma E.080.
B	Estructuras con componentes de arriostre verticales y horizontales, pero construidas sin dirección técnica.
C	Estructuras sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, pero con muros adecuadamente distribuidos.
D	Estructuras sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, distribución de muros deficiente. Viviendas de tapial y quincha.

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 2: Calidad del sistema resistente de la IE-21

La calidad del sistema resistente de la I.E.P. 40415 (IE-21) se evaluó y clasificó con base a la calidad de la mampostería, es decir: la calidad de la construcción de los muros. En la figura 39 se observa que los adobes de los muros no son uniformes ni están bien trabadas, además se tiene juntas de mortero no homogéneos (ver figura 39). Razones por las cuales en este parámetro le corresponde la clasificación “D” (ver tabla 46).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 39: Calidad del sistema resistente deficiente de la I.E.P. 40415 (IE-21)
Nota: Elaboración propia

Tabla 46: *Clasificación de la calidad del sistema resistente de la IE-21*

Clase	Calificación del parámetro 2: calidad del sistema resistente
A	El sistema resistente evidencia 3 características siguientes: • Muros con unidades de albañilería homogéneas. • Unidades de albañilería bien trabadas entre sí. • Mortero de juntas con espesor homogéneo y continuo.
B	El sistema resistente no evidencia 1 de 3 características de la clase "A".
C	El sistema resistente no evidencia 2 de 3 características de la clase "A".
D	El sistema resistente no evidencia 3 de 3 características de la clase "A".

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 3: Resistencia convencional de la IE-21

Se determinó la resistencia convencional de la Institución educativa IE-21 (resistencia que pudiera tener el edificio de adobe ante exigencias sísmicas), donde la demanda de ductilidad (DD) fue mayor que 1.0 y menor que 1.5, por lo tanto, según los intervalos de la tabla 49 le corresponde la clasificación "C". El cálculo tuvo el siguiente procedimiento:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Paso 1: Se calculó el área total tanto de muros resistentes en la dirección "X" como en la dirección "Y", tal como se muestra en la tabla 47.

Tabla 47: *Área de muros existentes de la I.E.P. 40415 (IE-21)*

Muro	L (m)	t (m)	L*t (m2)	Muro	L (m)	t (m)	L*t (m2)
X1	2.00	0.40	0.800	Y1	4.30	0.40	1.720
X2	1.75	0.40	0.700	Y2	4.30	0.40	1.720
X3	3.00	0.40	1.200	Y3	4.30	0.40	1.720
X4	3.00	0.40	1.200				
X5	1.20	0.40	0.480				
X6	1.20	0.40	0.480				
X7	2.60	0.40	1.040				
X8	2.35	0.40	0.940				
X9	3.00	0.40	1.200				
X10	1.20	0.40	0.480				
		Ax	8.520			Ay	5.160

Nota: Elaboración propia.

Paso 2: Se calculó la resistencia al corte (VR) en la dirección más crítica, para lo cual se tomó el área menor de muros que en este caso sería en la dirección "Y". Cabe mencionar que el valor de "v" esta referido a la resistencia al corte de muros de adobe. Para lo cual se tomó el valor 0.5 kg/cm^2 recomendado por Yépez, Barbat y Canas (1995) convertido a T/m^2. Se calculó con la siguiente expresión:

$$VR = \min(Ax, Ay) * v$$

$$VR = 5.160\ \text{m2} * 5\ t/m2$$

$$VR = 25.80\ \text{toneladas}$$

Paso 3: El peso (W) estimado de la estructura de adobe se determinó con la siguiente ecuación:

$$W = \text{N} * (Ax + Ay) * h * Pm + M * Ps * At + Ac * Pc$$

Donde:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

W = Peso de la estructura (t).
At = Área total construida en planta (m2).
Ax = Area de muros resistentes en sentido "X" (m2).
Ay = Área de muros resistentes en sentido "Y" (m2).
h = Altura promedio de entrepiso (m).
N = Número de pisos de la vivienda.
Pm= Peso específico de la mampostería (t/m3).
Ps = Peso por unidad de área del diafragma horizontal (t/m2).
M = Número de diafragmas horizontales.
Ac = Área de la cubierta (m2).
Pc = Peso por unidad del área de la cubierta (t/m2).

Nota: Guerrero (2020) recomienda considerar el valor de 1.6 t/m^3 para el peso específico de la mampostería de adobe. Para "Ps" recomienda considerar el valor de 0.3 t/m^2. En cuanto a las coberturas de zinc, el autor recomienda asumir el valor de 0.01 t/m^2.

Remplazando:

$$W = 1 * (8.52\,m^2 + 5.16\,m^2) * 2.20 * 1.60\frac{t}{m^3} + 1 * 0.30\frac{t}{m^2} * 85.43\,m^2 + 116.96\,m^2 * 0.01\,\frac{t}{m^2}$$

$$W = 74.951 \text{ ton.}$$

Paso 4: El Coeficiente Sísmico Resistente se calculó con la siguiente expresión:

$$CSR = \frac{\text{VR}}{\text{W}}$$

Donde:
VR = Resistencia al corte (25.80 ton)
W = Peso estimado de la estructura (74.951 ton)

$$CSR = \frac{25.80 \text{ ton}}{74.951 \text{ ton}}$$

$$CSR = 0.344$$

Paso 5: Para calcular el Coeficiente Sísmico Exigido se tuvo en cuenta los valores establecidos en la Norma E.080 correspondientes a Diseño y construcción con tierra

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

reforzada (ver tabla 48). Estos valores fueron remplazados en la ecuación de CSE.

Tabla 48: *Valores asumidos para el CSE de la I.E.P. 40415 (IE-21)*

N°	Factor	Descripción	Símbolo	Valor	Fuente
1	Factor suelo	Suelo intermedio	S	1.4	Tabla 1, Norma E.080, p. 13
2	Factor uso	Esencial - Educación	U	1.4	Tabla 2, Norma E.080, p. 13
3	Coeficiente sísmico	Zona sísmica 3	C	0.20	Tabla 3, Norma E.080, p. 13

Nota: Tomado de Norma E.080, 2020.

Remplazando:

$$CSE = \mathrm{S} * \mathrm{U} * \mathrm{C}$$

$$CSE = 1.4 * 1.4 * 0.20$$

$$CSE = 0.392$$

Paso 6: Finalmente, se calculó la demanda de ductilidad (DD). El valor resultante fue clasificado de acuerdo a las condiciones establecidas en la tabla 49.

$$DD = \frac{\mathrm{CSE}}{\mathrm{CSR}}$$

$$DD = \frac{0.392}{0.344}$$

$$DD = 1.139$$

Tabla 49: *Clasificación de la resistencia convencional de la I.E.P. 40415 (IE-21)*

Clase	Intervalos de Demanda de ductilidad
A	Edificación con DD <0.50
B	Edificación con 0.50 <= DD <1.0
C	Edificación con 1.0 <= DD <1.5
D	Edificación con DD >=1.5

Nota: Tomado de Norma E.080, 2020.

Parámetro 4: Posición y cimentación de la IE-21

Para evaluar este indicador se consideró el tipo de suelo donde esta cimentada la estructura, ya que el tipo de suelo es una de las condicionantes del peligro sísmico. En ese sentido, el tipo de suelo de la zona donde esta cimentada la infraestructura educativa es intermedio, lo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

que contribuye a la estabilidad de la edificación, no obstante, la edificación evidencia erosión y presencia de salitre en el sobrecimiento (ver figura 40). Esta patología podría desestabilizar la estructura y durante un sismo sufriría un colapso. Además, fue construida sin ningún tipo dirección técnica y ya se encuentra deteriorado. Razones por las cuales en este parámetro le corresponde la clasificación "D" (ver tabla 50).

Figura 40: Sobrecimiento de muro de adobe erosionado y con presencia de salitre
Nota: Elaboración propia

Tabla 50: *Clasificación de la posición y cimentación de la IE-21*

Clase	Calificación del parámetro 4: posición y cimentación
A	Estructura cimentada de acuerdo a la Norma E.080, no evidencia humedad ni sales en el terreno.
B	Estructura cimentada de acuerdo a la Norma E.080, evidencia humedad y sales en el terreno.
C	Estructura cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno.
D	Estructura cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno, y en estado deplorable de conservación.

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 5: Diafragmas horizontales de la IE-21

Según la inspección visual en campo, la infraestructura de la IE-21 no presenta vigas de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

madera, la cubierta interna es de triplay y la cubierta externa de calamina evidencia una conexión deficiente con los muros (ver figura 41). Razones por las cuales en este parámetro le corresponde la clasificación más crítica “D” (ver tabla 51).

Figura 41: Cubierta inestable y conexión deficiente con muros de adobe
Nota: Elaboración propia

Tabla 51: *Clasificación de la posición y cimentación de la IE-21*

Clase	Calificación del parámetro 5: diafragmas horizontales
A	Si el techo de la edificación es de losa aligerada y está dispuesto en vigas de hormigón reforzado
B	Si el techo de la edificación está conformado por vigas de madera en optima conservación física y cubierta estable.
C	Si el techo de la edificación está conformado por vigas de madera en pésimo estado físico y cubierta inestable.
D	Si la edificación no tiene techo y está cubierta solo con Eternit o Zinc.

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 6: Irregularidad en planta de la IE-21

Como se mencionó en las bases teóricas, la adecuada respuesta sísmica de un edificio en gran medida depende de la forma geométrica de su planta. Para las edificaciones con planta rectangular se debe clasificarlas de acuerdo a la razón β1=a/L. Según el levantamiento arquitectónico in situ y la elaboración de su respectivo plano (ver figura 42), la Institución educativa IE-21 presenta una planta rectangular y se calculó la relación: ancho/largo, donde se obtuvo un valor de 0.30. Este resultado no cumple la condición siendo 0.30 menor a 0.4. Razones por las cuales en este parámetro le corresponde la clasificación más crítica “D” (ver tabla 52).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$\beta 1 = a/L$$

$$\beta 1 = 5.10\ m/16.75\ m$$

$$\beta 1 = 0.30$$

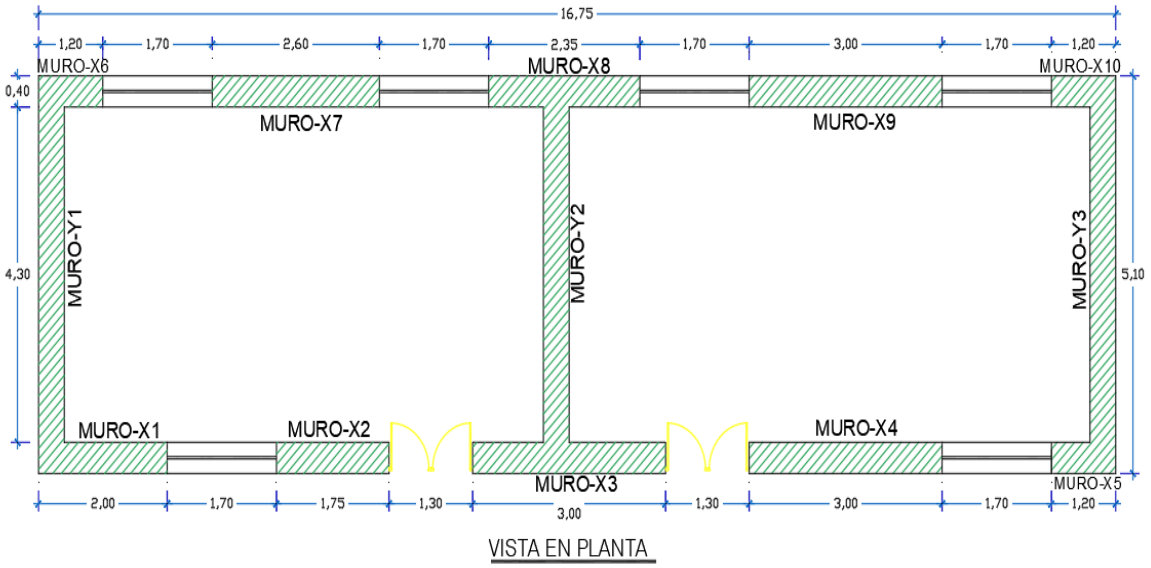


Figura 42: Configuración en planta de la IE-21
Nota: Elaboración propia

Tabla 52: *Clasificación de la irregularidad en planta de la IE-21*

Clase	Intervalos
A	Si β1>=0.80 o β2<=0.10
B	Si 0.80 > β1>=0.60 o 0.10 < β2<=0.20
C	Si 0.60 > β1>=0.40 o 0.20 < β2<0.30
D	Si 0.40 > β1 o 0.30 <= β2

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 7: Irregularidad en elevación de la IE-21

Según la figura 43, la Institución educativa IE-21 tiene una elevación simple, ya que tan solo es de un piso. Razón por la cual en este parámetro le corresponde la clasificación "B" (ver tabla 53).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

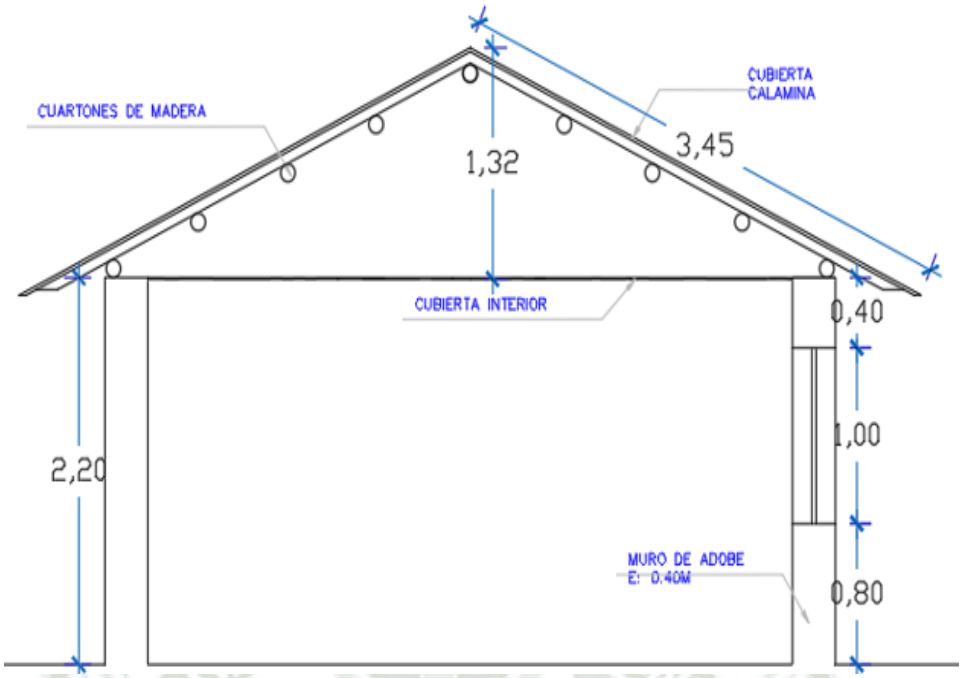


Figura 43: Configuración en elevación de la IE-21
Nota: Elaboración propia

Tabla 53: *Clasificación de la irregularidad en elevación de la IE-21*

Clase	Calificación del parámetro 7: irregularidad en elevación
A	Edificación que es de elevación simple o presenta geometría vertical regular.
B	Edificación que es de elevación simple.
C	Edificación que no es de elevación simple.
D	Edificación que presenta complejidad en su elevación y es irregular.

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 8: Separación máxima entre muros de la IE-21

Para calificar este indicador, se tomó en consideración la longitud del muro más desfavorable que es MURO Y1=4.30 m y el espesor de la misma que es S=0.40 (ver figura 44), dividiendo ambos datos L/S=4.30 m/0.40 m se tiene un valor de 10.75. Este valor cumple con la condición: 10.75>=7.8. Razón por la cual en este parámetro le corresponde la clasificación más crítica “D” (ver tabla 54).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

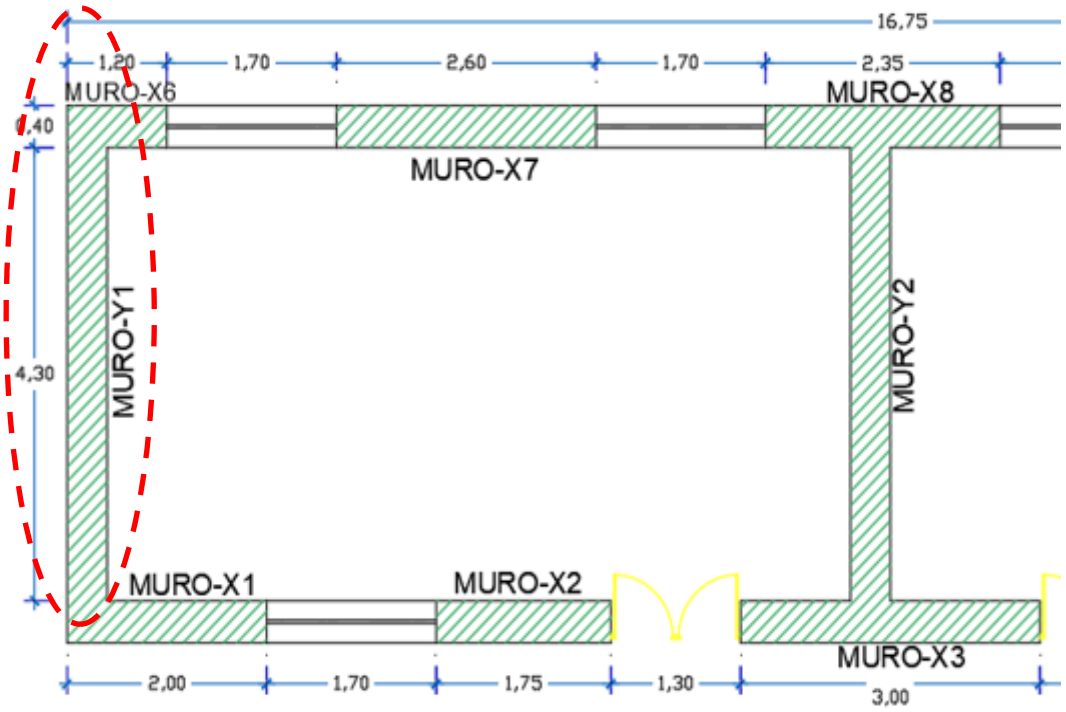


Figura 44: Muro más crítico de la IE-21
Nota: Elaboración propia

Tabla 54: *Clasificación de la separación máxima entre muros de la IE-21*

Clase	Intervalos
A	Estructuras con L / S <= 4.7
B	Estructuras con 4.7 < L / S < 5.6
C	Estructuras con 5.6 <= L / S < 7.8
D	Estructuras con L / S >= 7.8

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 9: Tipo de cubierta y su calidad de unión de la IE-21

Para evaluar y calificar este parámetro se tomó en consideración la capacidad que pudiera tener la cubierta para soportar las cargas sísmicas. En la figura 45 se observa que la cubierta de la estructura es de material ligero (calamina), pero no tiene conexión adecuada, es inestable y su estado de conservación es deplorable. Razones por las cuales, en la tabla 55 se le asigna la clasificación "C".

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 45: Tipo de cubierta de la IE-21
Nota: Elaboración propia

Tabla 55: *Clasificación del tipo de cubierta de la IE-21*

Clase	Calificación del parámetro 9: tipo de cubierta
A	La cubierta evidencia estabilidad, conectados adecuadamente a los muros, es de material ligero. La cubierta es plana.
B	La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero y está bien conservado.
C	La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero, pero está mal conservado.
D	La cubierta evidencia inestabilidad, está mal conservado y tiene desniveles.

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 10: Elementos no estructurales de la IE-21

Este indicador fue evaluado y clasificado según la disposición de elementos que no cumplen función estructural, los cuales podrían representar peligro para los ocupantes durante un evento sisimico. Según la verificación en campo, la Institución educativa IE-21 cuenta con elementos no estructurales como la cubierta interna de triplay. No obstante, no se evidencia parapetos ni balcones por lo que le corresponde una clasificación de "A" (ver tabla 56).

Tabla 56: *Clasificación del parámetro elementos no estructurales de la IE-21*

Clase	Calificación del parámetro 10: elementos no estructurales
A	Edificaciones con ausencia de elementos no estructurales mal acoplados a los elementos resistentes.
B	Edificaciones con parapetos y balcones óptimamente acoplados a los elementos resistentes.
C	Edificaciones con parapetos y balcones mal acoplados a los elementos resistentes y a su vez, estas están desgastados por su antigüedad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

D	Edificaciones que presentan tanques de agua en el techo mal acoplados. Presencia de elementos pesados y en estado deplorable.

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Parámetro 11: Estado de conservación de la IE-21

Este parámetro fue evaluado según el estado físico de la edificación. En la figura 46 se observa que la infraestructura educativa presenta fisuras y grietas en sus muros. Del mismo modo, en la figura 47 se evidencia su deterioro en la base de sus muros, lo que conllevaría a desestabilizar a la estructura. Por tales razones se le asignó la calificación más crítica "D" (ver tabla 57).

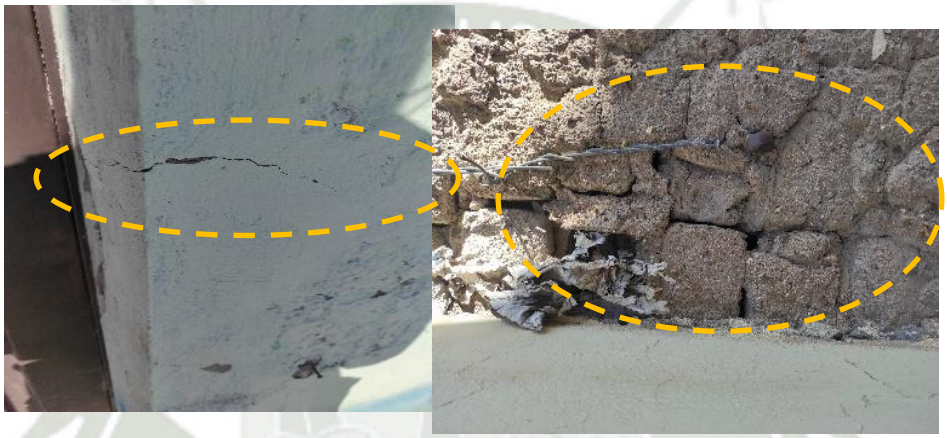


Figura 46: Fisuras considerables y deterioro de componentes de la IE-21
Nota: Elaboración propia

Figura 47: Deterioro de la base de los muros de la IE-21
Nota: Elaboración propia

Tabla 57: *Clasificación del estado de conservación de la IE-21*

Clase	Calificación del parámetro 11: estado de conservación
A	Edificación en óptimo estado y presenta fisuras.
B	Edificación que no presenta fisura alguna, pero evidencia deterioro leve en algunos de sus componentes.
C	Edificación que presenta fisuras y evidencia deterioro en sus

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	componentes resistentes.
D	Edificación que presenta deterioro considerable en sus componentes y se evidencia grietas considerables.

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Nivel de vulnerabilidad aplicando el método Italiano para la I.E.P. 40415 (IE-21)

En la tabla 58 se muestra el resumen de calificaciones de los 11 parámetros establecidos por el Método Italiano. Del mismo modo, en la tabla 59 se realiza la valoración de los coeficientes "Ki" para luego determinar el índice de vulnerabilidad (ver tabla 59). El valor resultante es convertido en el Índice de Vulnerabilidad normalizado (IVn), el cual es categorizado según los rangos de la tabla 60.

Tabla 58: *Resumen de calificaciones de los parámetros para la IE-21*

N°	Parámetros	Calificación (Ki)
01	Organización del sistema resistente	C
02	Calidad del sistema resistente	D
03	Resistencia convencional.	C
04	Posición del edificio y cimentación	D
05	Diafragmas horizontales.	D
06	Configuración en planta	D
07	Configuración en elevación.	B
08	Distancia máxima entre muros	D
09	Tipo de cubierta	C
10	Elementos no estructurales	A
11	Estado de conservación	D

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

Tabla 59: *Determinación del Índice de vulnerabilidad para la IE-21*

N°	Parámetros	Calificación (Ki)				Peso	Ki * Wi
		A	B	C	D	Wi	
01	Organización del sistema resistente			*20*		1.00	20.00
02	Calidad del sistema resistente				*45*	0.25	11.25
03	Resistencia convencional.			*25*		1.50	37.5
04	Posición del edificio y cimentación				*45*	0.75	33.75
05	Diafragmas horizontales.				*45*	1.00	45.00
06	Configuración en planta				*45*	0.50	22.50
07	Configuración en elevación.		*5*			1.00	5.00
08	Distancia máxima entre muros				*45*	0.25	11.25
09	Tipo de cubierta			*25*		1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	*0*				0.25	0.0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11	Estado de conservación				*45*	1.00	45.00
Índice de vulnerabilidad (Iv)							256.25

Nota: Adaptado de Benedetti y Petrini, 1984.

El Índice de Vulnerabilidad normalizado (IVn) en porcentajes se calculó mediante la siguiente expresión:

$$IVn = \frac{\text{Iv}}{382.5} x100$$

Donde:

IVn: Índice de vulnerabilidad normalizado (%)

Iv: Índice de vulnerabilidad (adimensional)

Remplazando:

$$IVn = \frac{256.25}{382.5} x100$$

$$IVn = 67\%$$

El resultado de la operación es 67%, este valor fue categorizado en un nivel de vulnerabilidad alta, ya que según los rangos de la tabla 60, el IVn es mayor al 35%.

Tabla 60: *Categorización de la vulnerabilidad para la IE-21*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Baja	IVn <= 15%
Media	IVn entre el 15% y 35%
Alta	IVn >= 35%

Nota: Elaboración propia

La evaluación del resto de las edificaciones que conforman la muestra de presente estudio tuvieron el mismo criterio demostrado para la I.E.P. 40415 (IE-21) por lo que, los resultados se presentan en el capítulo IV. Asimismo, los detalles de su evaluación y reporte se presentan en las fichas correspondientes (ver Anexos A2 y A3 respectivamente).

3.6.5.4. Determinación de la vulnerabilidad por el Método de Mosqueira y Tarque

Según el método propuesto por los ingenieros Mosqueira y Tarque, la vulnerabilidad de las estructuras de albañilería confinada esta condicionada por tres factores: densidad de muros, calidad de materiales y mano de obra y la estabilidad de sus muros. En ese sentido, se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

evaluaron las tres condicionantes mencionadas y con base a esos resultados se determinó la vulnerabilidad sísmica. Para efectos de demostración, a continuación, se describe la estimación de la vulnerabilidad correspondiente a la I.E. 40321 (ver figura 48).

Figura 48: Vista frontal de la I.E.P. 40321 (IE-24)
Nota: Elaboración propia

Verificación de la densidad de muros portantes de la I.E.P. 40321 (IE-24)

Para la verificación de la densidad de muros resistentes tanto en el sentido "X" como en el sentido "Y" se tomaron las dimensiones de los planos de planta y elevación mostrados en las figuras 49 y 50. Asimismo, para efectuar los cálculos correspondientes se emplearon los datos técnicos de la tabla 61. A continuación, se describe el procedimiento:

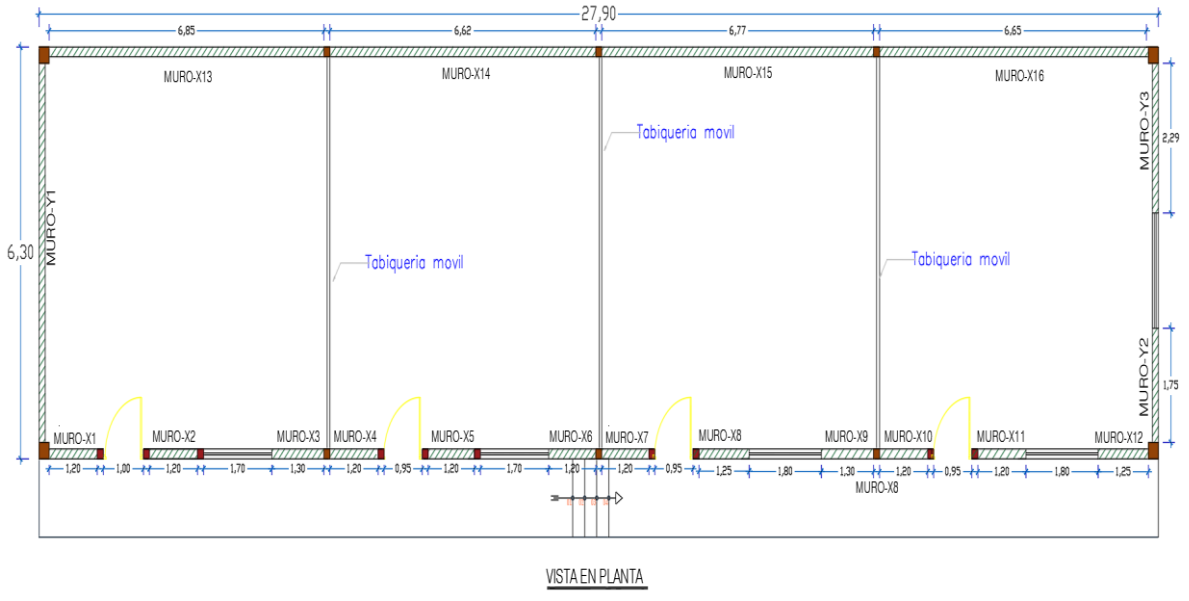


Figura 49: Plano de planta de la I.E.P. 40321 (IE-24)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Nota: Elaboración propia

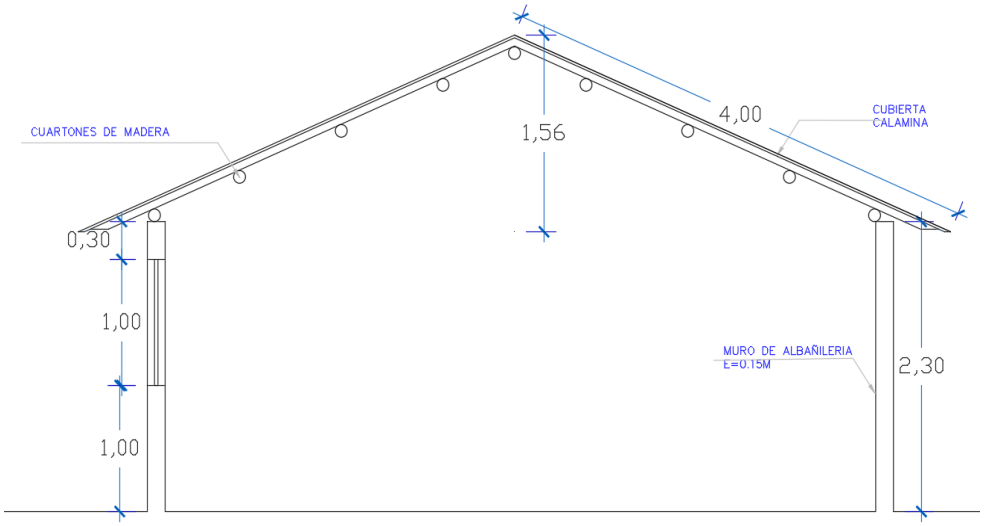


Figura 50: Plano de elevación de la I.E.P. 40321 (IE-24)
Nota: Elaboración propia

Tabla 61: *Datos para la verificación de densidad de muros de la IE-24*

Datos	Símbolo	Valor
Factor de zona:	Z	0.35
Factor de suelo:	S	1.15
Largo:	L	27.90 m
Ancho:	A	6.30 m
Área techada:	At	175.77 m^2
Peso específico de albañilería confinada	P	8 KN/m^2

Nota: Elaboración propia

Primer paso: Calculo del área requerido de muros resistentes (Ar)

El área requerida de muros resistentes (Ar) fue calculada mediante la siguiente expresión:

$$Ar = \frac{Z * S * Att * 8}{300}$$

$$Ar = \frac{0.35 * 1.15 * 175.77\ m2 * 8}{300}$$

$$Ar = 1.89\ m^2$$

Segundo paso: Determinación del área existente de muros resistentes (Ae)

Con base al plano de planta de IE-24 (ver figura 49), el área existente de muros resistentes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

(Ae) fue determinada de la sumatoria de áreas de muros en los sentidos "X" e "Y", tal como se detallan en las tablas 62 y 63 respectivamente.

Tabla 62: *Área existente de muros en sentido "X" de la IE-24*

Muro	Longitud (m)	Espesor "t" (m)	Área Parcial (m^2)
X1	1.20	0.15	0.180
X2	1.20	0.15	0.180
X3	1.30	0.15	0.195
X4	1.20	0.15	0.180
X5	1.20	0.15	0.180
X6	1.20	0.15	0.180
X7	1.20	0.15	0.180
X8	1.25	0.15	0.188
X9	1.30	0.15	0.195
X10	1.20	0.15	0.180
X11	1.20	0.15	0.180
X12	1.25	0.15	0.188
X13	6.85	0.15	1.028
X14	6.62	0.15	0.993
X15	6.77	0.15	1.016
X16	6.65	0.15	0.998
Área total en "X" (Ax)			**6.239**

Nota: Elaboración propia

Tabla 63: *Área existente de muros en sentido "Y" de la IE-24*

Muro	Longitud (m)	Espesor "t" (m)	Área Parcial (m^2)
Y1	5.40	0.15	0.810
Y2	2.29	0.15	0.344
Y3	1.75	0.15	0.263
Área total en "Y" (Ay)			**1.416**

Nota: Elaboración propia

Tabla 64: *Condiciones para la calificación de la densidad de muros*

Condición	Densidad de muros
Si Ae/Ar ≤ 0.80	Inadecuada densidad de muros
Si Ae/Ar ≥ 1.10	Adecuada densidad de muros
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante

Nota: (Mosqueira & Tarque, 2005)**.**

Análisis de la densidad de muros resistentes en el sentido "X"

$$\frac{Ae}{Ar} \geq 1.10$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$\frac{6.239\ m2}{1.89\ m2} \geq 1.10$$

$$3.306 \geq 1.10$$

El valor resultante de la operación es 3.306, este valor es mayor a 1.10, por lo tanto, la densidad de muros en el sentido "X" de la I.E.P. 40321 (IE-24) es adecuada.

Análisis de la densidad de muros resistentes en el sentido "Y":

$$\frac{Ae}{Ar} \leq 0.80$$

$$\frac{1.416\ m2}{1.89\ m2} \leq\ 0.80$$

$$0.749 \leq\ 0.80$$

El valor resultante de la operación es 0.749, este valor es menor a 0.80, por lo tanto, la densidad de muros en el sentido "Y" de la I.E.P. 40321 (IE-24) es inadecuada o deficiente. La verificación de la densidad de muros del resto de las edificaciones que conforman la muestra de presente estudio tuvieron el mismo procedimiento demostrado para la I.E.P. 40321 (IE-24) por lo que, los resultados se presentan en el capítulo IV. Asimismo, los detalles de cálculo se presentan en las fichas correspondientes (ver Anexo A4).

Verificación de la estabilidad de muros no portantes de la I.E.P. 40321 (IE-24)

En la gran mayoría de las infraestructuras educativas los muros no portantes o tabiques presentan confinamiento solo en algunos de sus lados, además sus longitudes son excesivas y sus longitudes son considerables. Tal como se describió en el sustento teórico, un muro es inestable si el momento actuante de la fuerza sísmica es superior al momento resistente del muro. A continuación, se describe el procedimiento de la verificación de estabilidad de muros correspondiente a la I.E.P. 40321 (IE-24), empleando para ello los valores de la tabla 65.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 65: *Datos para la verificación de estabilidad de muros de la IE-24*

Datos	Símbolo	Valor	Nota
Factor de zona	Z	0.35	Norma E.030
Factor de uso	U	1.5	Norma E.030
Espesor de muro	t	0.15	----
Coeficiente sísmico	C1	0.9	Norma E.030
Coeficiente de momentos	m	0.5	Norma E.070
Peso específico del muro	γ m	18.00	Ladrillo macizo

Nota: Tomado de Norma E.030, 2018.

Paso 1: Cálculo de la carga sísmica (W)

Según la Norma E.070, el paño de albañilería se supondrá que actúa como una losa apoyada sobre sus arriostres, sujeta a cargas sísmicas linealmente distribuidas. Esta magnitud para la carga (w) para un metro cuadrado de muro se calculó con la siguiente ecuación:

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Remplazando datos de la tabla 65:

$$w = 0.8 * 0.35 * 1.5 * 0.9 * 18 * 0.15$$

$$w = 1.0206$$

Paso 2: Cálculo del momento actuante (Ma)

El momento actuante o flector distribuido por unidad de longitud para cada muro de albañilería (Ma) en kN-m/ml, es producto de la carga sísmica (w) y se calculó con la siguiente ecuación:

$$Ma = m * w * a^2$$

Donde:

Ma: Momento actuante

m: Coeficiente de momentos para dimensión más crítica especificado en la Norma E.070

w: Carga sísmica (1.0206)

a: Dimensión crítica del paño de albañilería (1 m).

Remplazando los datos para los tabiques T1, T2, T3 y T4 de la I.E.P. 40321 (IE-24):

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$Ma = 0.5 * 1.0206 * 1.00^2$$

$$Ma = 0.510\ KN - m/ml$$

Paso 3: Cálculo del momento resistente (Mr)

El momento resistente de muro de albañilería no resistente (Mr) en kN-m se calculó con la siguiente ecuación:

$$Mr = 25 * t^2$$

Remplazando:

$$Mr = 25 * 0.15^2$$

$$Mr = 0.563\ KN - m$$

Tabla 66: *Condiciones para la verificación de estabilidad de muros (IE-24)*

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

Nota: Tomado de Mosqueira y Tarque, 2005.

Análisis de la estabilidad de muros no resistentes T1, T2, T3 y T4 de la I.E.P. 40321:

$$Ma \leq \text{Mr}$$

Remplazando:

$$0.510 \leq 0.563$$

De acuerdo con el resultado de la comparación, el Momento resistente de los muros es mayor al Momento actuante del sismo, por lo que los muros no resistentes de la IE-24 son estables. La verificación de la estabilidad de muros del resto de las edificaciones que conforman la muestra de presente estudio tuvieron el mismo procedimiento demostrado para la I.E.P. 40321 (IE-24) por lo que, los resultados se presentan en el capítulo IV. Asimismo, los detalles de cálculo se presentan en las fichas correspondientes (ver Anexo A4).

Evaluación de la calidad de materiales y mano de obra de la IE-24

Para determinar la calidad de los materiales empleados, se realizó el ensayo de la resistencia del concreto seco con el esclerómetro donde se obtuvo una resistencia de 160 kg/cm2 (ver anexo B1), este valor está por debajo de lo estipulado en la Norma E.070. En lo referente a la unidad de albañilería empleada, esta fue evaluada de manera cualitativa ya

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

que, según los datos obtenidos en campo, se trata de ladrillos artesanales tipo King Kong elaborados en zonas aledañas, por lo que se infiere que no necesariamente cumplen con los requerimientos exigidos en la Norma E.070. Del mismo modo, la calidad de mano de obra fue evaluada según los datos e informaciones obtenidas en la entrevista con los encargados de la institución, quienes afirmaron que dicha infraestructura fue construida por los mismos padres de familia, por lo que se deduce que no tuvo asistencia técnica. Razones por las cuales, en la tabla 67 en este indicador se le atribuye una valoración crítica de 3.

Tabla 67: *Calificación de la calidad de materiales y mano de obra de la IE-24*

Características constructivas	Calificación	Calidad
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	1	Buena calidad
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	2	Regular calidad
Construido sin asistencia técnica, presenta segregación del concreto, cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	3	Mala calidad

Nota: Tomado de Salazar, 2018.

Nivel de vulnerabilidad aplicando el método de Mosqueira y Tarque para la I.E.P. 40321 (IE-24)

A los indicadores que condicionan la vulnerabilidad de la I.E.P. 40321, se les asignó un valor numérico de acuerdo con los resultados de la verificación de densidad de muros portantes, estabilidad de muros no portantes y la calidad de materiales y mano de obra (ver tabla 68). El índice de vulnerabilidad se calculó con la ecuación de la vulnerabilidad sísmica, y el resultado se categorizó de acuerdo a los rangos mostrados en la tabla 69.

Tabla 68: *Valoración de indicadores de vulnerabilidad para la IEP 40321 (IE-24)*

Vulnerabilidad estructural		Vulnerabilidad no estructural
Densidad de muros (60%)	Calidad de materiales y	Estabilidad de tabiques (10%)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

		mano de obra (30%)			
Adecuada	1	Buena	1	Estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Inestables	3

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005**.**

Remplazando los datos de la tabla 68 en la ecuación:

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 * 0.6) + (3 * 0.3) + (1 * 0.1)$$

$$Vs = 2.2$$

El resultado de la operación es 2.2 por consiguiente, de acuerdo con las condiciones de la tabla 69, la Institución educativa IE-24 presenta un nivel alto de vulnerabilidad.

Tabla 69: *Categorización de la vulnerabilidad para la IEP 40321 (IE-24)*

Rangos	**Vulnerabilidad**
1.0 a 1.4	Vulnerabilidad Baja
1.5 a 2.1	Vulnerabilidad Media
2.2 a 3.0	Vulnerabilidad Alta
RESULTADO FINAL	VULNERABILIDAD ALTA

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005**.**

La evaluación del resto de las edificaciones que conforman la muestra del presente estudio tuvo el mismo procedimiento demostrado para la I.E.P. 40321 (IE-24) por lo que, los resultados se presentan en el capítulo IV. Asimismo, los detalles de cálculo se presentan en las Fichas de Reporte de Vulnerabilidad del Método de Mosqueira y Tarque (ver Anexo A5).

3.6.5.5. Determinación del riesgo sísmico de la I.E.P. 40321 (IE-24)

El nivel de riesgo símico fue determinado en función del nivel de peligro sísmico que presenta la zona evaluada y el nivel de vulnerabilidad sísmica que presentan las infraestructuras educativas.

A continuación, se detalla el procedimiento de la determinación del nivel de riesgo sísmico para la I.E.P. 40321 (IE-24):

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Donde:

Rs: Riesgo sísmico

Ps: Peligro sísmico (Peligro medio = 2)

Vs: Vulnerabilidad sísmica (Vulnerabilidad alta = 3)

Remplazando los datos en la ecuación:

$$Rs = (2 * 0.5) + (3 * 0.5)$$

$$Rs = 2.5$$

El resultado numérico del riesgo sísmico es 2.5, por lo tanto, según la matriz de doble entrada de la tabla 70, la I.E.P. 40321 (IE-24) del distrito del distrito de Yanque está en situación de riesgo alto.

Tabla 70: *Categorización del riesgo sísmico para la IEP 40321 (IE-24)*

RIESGO SÍSMICO		Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta
		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo 1.0	Riesgo medio 1.5	Riesgo medio 2.0
Peligrosidad Media	2	Riesgo medio 1.5	Riesgo medio 2.0	**Riesgo alto 2.5**
Peligrosidad Alta	3	Riesgo medio 2.0	Riesgo alto 2.5	Riesgo alto 3.0

Nota: Tomado de Mosqueira & Tarque, 2005**.**

El nivel de riesgo sísmico del resto de las edificaciones que conforman la muestra tuvo el mismo procedimiento demostrado para la I.E.P. 40321 (IE-24) por lo que, los resultados se presentan en el capítulo IV. Asimismo, los detalles de cálculo se presentan en las Fichas de Reporte del riesgo Sísmico (ver Anexo A6).

3.6.5.6. Elaboración de mapas temáticos con el software ArcGIS

Con la finalidad de reportar los resultados en forma gráfica e ilustrativa, se elaboraron los mapas temáticos correspondientes a los resultados finales del peligro sísmico, vulnerabilidad sísmica y riesgo sísmico. Para lo cual se empleó el software de sistema de información geográfica ArcGIS, el cual permite crear, administrar, analizar y visualizar información geográfica. A continuación, se describe de forma detallada el procedimiento de su elaboración:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A. Paso 1: Obtención de Shapefiles

Se descargó de la página web geogpsperu.com del Instituto Geográfico Nacional la base de datos de los shapefile del Perú y la base de datos de Arequipa y sus provincias (ver figura 51) identificando así la ubicación de la provincia de Caylloma.

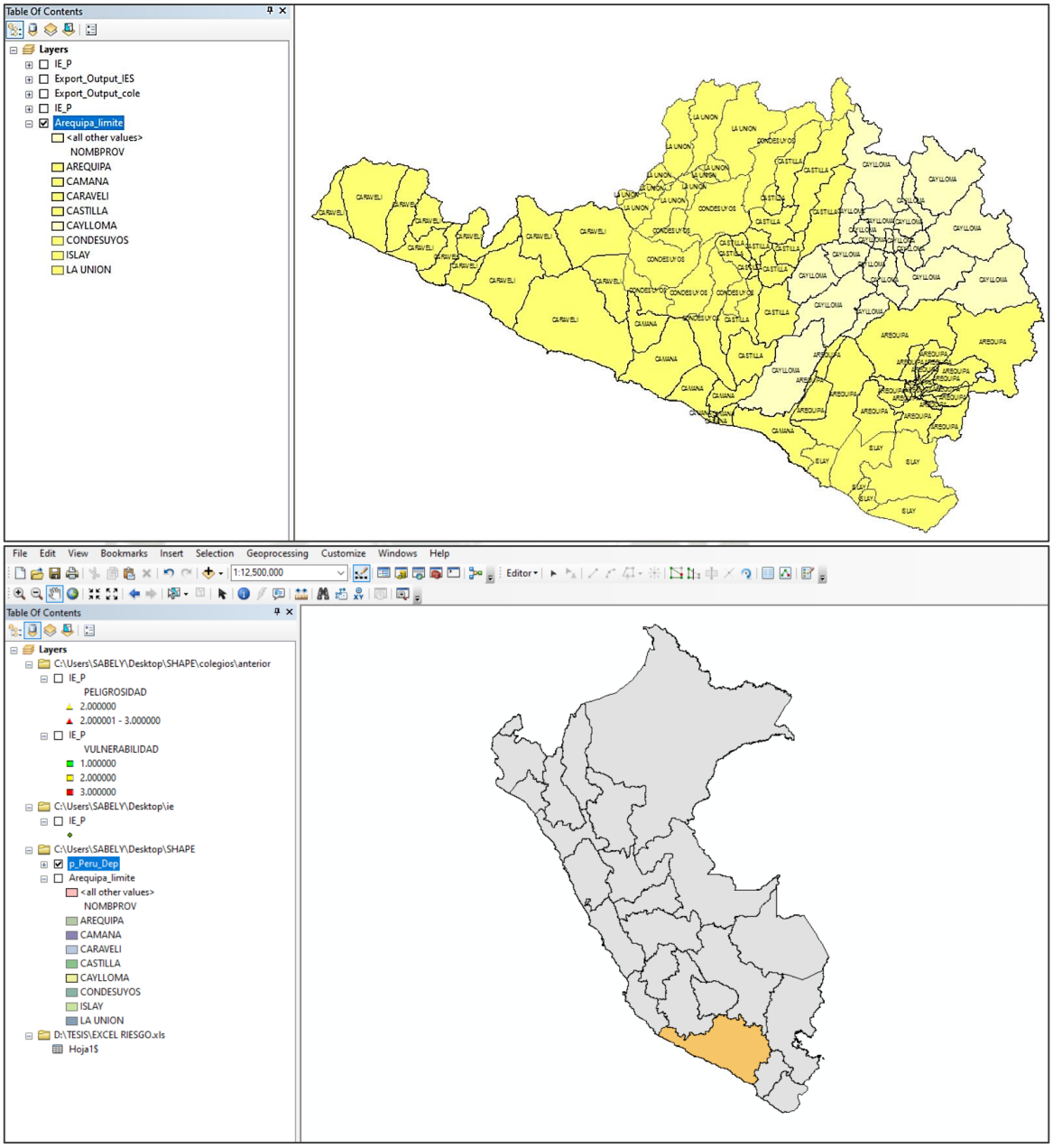


Figura 51: Base de datos de Perú y región Arequipa

B. Paso 2: Obtención de Shapefiles de las instituciones educativas

Se obtuvo el shapefile de las instituciones educativas de sigmed.minedu.gob.pe, donde se obtuvo la base de datos y la ubicación de las unidades educativas con las coordenadas longitud, latitud y el código local (ver figuras 52 y 53).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Table

IE_P

FID	Shape *	CODLOCAL	NOMCPSIG	FUENTE_LOC	FTE_LOCD	X_LONGITUD	Y_LATITUD	CORD_YX	NALT_LOCAL	CEN_EDU_L	CODCPSIG
0	Point	014974	LA LIBERTAD	MED_GPS	SIGMED14	-78.486837	-5.962129	-5.962129241999995-78.48683662	1583	16243	529395
1	Point	014988	YAMON	MED_GPS	SIGMED14	-78.528944	-6.050399	-6.050399111999996-78.52894428699999	1031	16289	132019
2	Point	014993	VISTA ALEGRE	MED_GPS	SIGMED14	-78.539342	-6.000296	-6.000295747999993-78.539341582	1646	16290	531295
3	Point	015006	TIERRA PROMETIDA	MED_GPS	SIGMED14	-78.5594	-6.016378	-6.016377848999998-78.559400071	1254	16291	125198
4	Point	015011	EL PALTO	MED_GPS	SIGMED14	-78.496005	-6.011921	-6.011920591999997-78.496004844	1116	16293	125380
5	Point	015025	PUEBLO NUEVO	MED_GPS	SIGMED14	-78.518983	-6.03364	-6.033639764999998-78.510982814	1567	16294 JOSE ABELARDO QUIÑONES	233603
6	Point	015030	BUENOS AIRES	MED_GPS	SIGMED14	-78.546536	-6.036802	-6.036801511999995-78.546536278	1481	16295	220440
7	Point	015049	PERLAMAYO	MED_GPS	SIGMED14	-78.494222	-5.978624	-5.978624374999998-78.494222247	1484	16653	521203
8	Point	015054	SAN RAMON	MED_GPS	SIGMED14	-78.455095	-5.977264	-5.977264116999995-78.455095012	1452	16669 SAN RAMON	538125
9	Point	015068	NUEVO AMAZONAS	MED_GPS	SIGMED14	-78.498772	-6.005465	-6.005464894999993-78.498771507999	1489	17211	548115
10	Point	015087	VILLA HERMOSA	MED_GPS	SIGMED14	-78.47847	-5.995234	-5.995234045999995-78.478469748999	1279	17247	524569
11	Point	015092	NUEVO ORIENTE	MED_GPS	SIGMED14	-78.539853	-6.011375	-6.011375154999994-78.539853357	1785	17248	619023
12	Point	015105	PUERTO MALLETA	GPS_OTRAS_FUENTES	CE13	-78.5998	-6.0646	-6.064599999999993-78.5998	493	16784	233137
13	Point	015110	YAMON	MED_GPS	SIGMED14	-78.529797	-6.051952	-6.051952111999996-78.529796743	996	ENRIQUE LOPEZ ALBUJAR	132019
14	Point	015129	EL PALTO	MED_GPS	SIGMED14	-78.494794	-6.013184	-6.013183946999996-78.494793874	1115	VICTOR ANDRES BELAUNDE	125380
15	Point	015191	VILLON ALTO	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL	-77.52842	-9.53743	-9.537429999999997-77.52842	3082	286	558358
16	Point	015214	JAUNA	GPS_OTRAS_FUENTES	CE13	-77.481	-9.6185	-9.618499999999993-77.480999999999	3378	335	239851
17	Point	015247	MACASHCA	GPS_OTRAS_FUENTES	CE13	-77.492	-9.566	-9.565999999999997-77.492	3366	393	132223
18	Point	303238	LA LIBERTAD	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-77.05239	-11.94514	-11.94514-77.052389999999	105	SANTA TERESA DE AVILA	520330
19	Point	844340	AGROINDUSTRIAL MIGUEL GRAU SEMINARIO	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.25305	-3.67979	-3.679789999999997-73.25305	103	601660	684170
20	Point	358650	SANTA EULALIA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-76.66393	-11.90219	-11.90219-76.663929999999	1018	20605 VIRGEN DEL CARMEN	124766
21	Point	358693	SANTA EULALIA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-76.66403	-11.90168	-11.901679999999993-76.66403	1023	20605 VIRGEN DEL CARMEN	124766
22	Point	438609	TALARA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-81.27327	-4.58821	-4.588209999999995-81.27327	18	LA INMACULADA	128366
23	Point	520557	TOMAQUE	UBICACION_WEB_MED	EDITOR_SIG20	-78.51115	-5.64182	-5.641819999999994-78.51115	478	ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION ARTISTICA	513144
24	Point	439816	MANCORA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-81.04404	-4.10437	-4.104369999999996-81.044039999999	7	ALBERTO PALLETE	117295
25	Point	361087	SAN MIGUEL ARCANGEL	UBICACION_WEB_MED	EDITOR_SIG20	-77.3161	-11.11812	-11.11812-77.31609999999	453	20996	573436
26	Point	029094	LLUYAJ	UBICACION_WEB_MED	EDITOR_SIG20	-77.31044	-8.90306	-8.903059999999993-77.31044	3104	84315	542861
27	Point	653137	BOCA SANIVENI	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-74.08518	-11.59362	-11.593619999999994-74.08518	369	30001-126	241666
28	Point	049332	COTARUSE	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.20567	-14.41552	-14.41552-73.205689999999	3252	55 NUESTRA SEÑORA DE LAS NIEVES	116190
29	Point	048907	CHUQUINGA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.25535	-14.29255	-14.292549999999994-73.25535	2886	189 ROSA DE SANTA MARIA	123562
30	Point	048894	PAIRACA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.25715	-14.28784	-14.28784-73.25715	2889	64 DIVINO NIÑO JESUS	129578
31	Point	050165	TAQUEBAMBA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.09941	-13.89684	-13.896839999999999-73.09941	3054	86 ROSA MERINO	651235
32	Point	049879	SAÑAYCA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.34614	-14.20586	-14.20586-73.346139999999	3356	15 JESUS REY DE LOS ANGELES	122752
33	Point	049902	HUARQUIZA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.33819	-14.25562	-14.25562-73.338189999999	3418	54322 SEÑOR DE HUARQUIZA	232695
34	Point	050429	INGENIO	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.15161	-14.20741	-14.20741-73.151609999999	2769	54585	126030
35	Point	999997	PILLUNI	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.46672	-14.55926	-14.559259999999998-73.46672	4362	54558	129242
36	Point	050354	TANTA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.27748	-14.03225	-14.03225-73.27748	3117	54378	127087
37	Point	050349	LLINQUE	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.29878	-14.00648	-14.00648-73.29878	3538	54377 CORONEL LEONCIO PRADO	116525
38	Point	050066	AYLLASAÑA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.14674	-14.11091	-14.11090999999999-73.14674	3379	54372 SANTA CRUZ	538416
39	Point	049803	CHANTA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.11698	-14.22322	-14.223322-73.11698	3292	54363 SAN MARCOS	113118
40	Point	049695	YANAMISA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.23703	-13.97979	-13.97979-73.237029999999999	3547	54359	239893
41	Point	049681	SAN JUAN DE JUTA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.25385	-13.93193	-13.93193-73.253849999999999	3167	54358 SAN JUAN BAUTISTA	131160
42	Point	049676	CAYHUACHAHUA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.23573	-13.9288	-13.9288-73.235729999999999	3234	54357	126458
43	Point	049247	SANTIAGO	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.12754	-14.00978	-14.00978-73.12754	2953	54352 JUAN VELASCO ALVARADO	120495
44	Point	049431	ISCAHUACA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL20	-73.2773	-14.51936	-14.519359999999998-73.2773	4199	54350	120651

IE_P (0 out of 85055 Selected)

Figura 52: Base de datos de las unidades educativas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

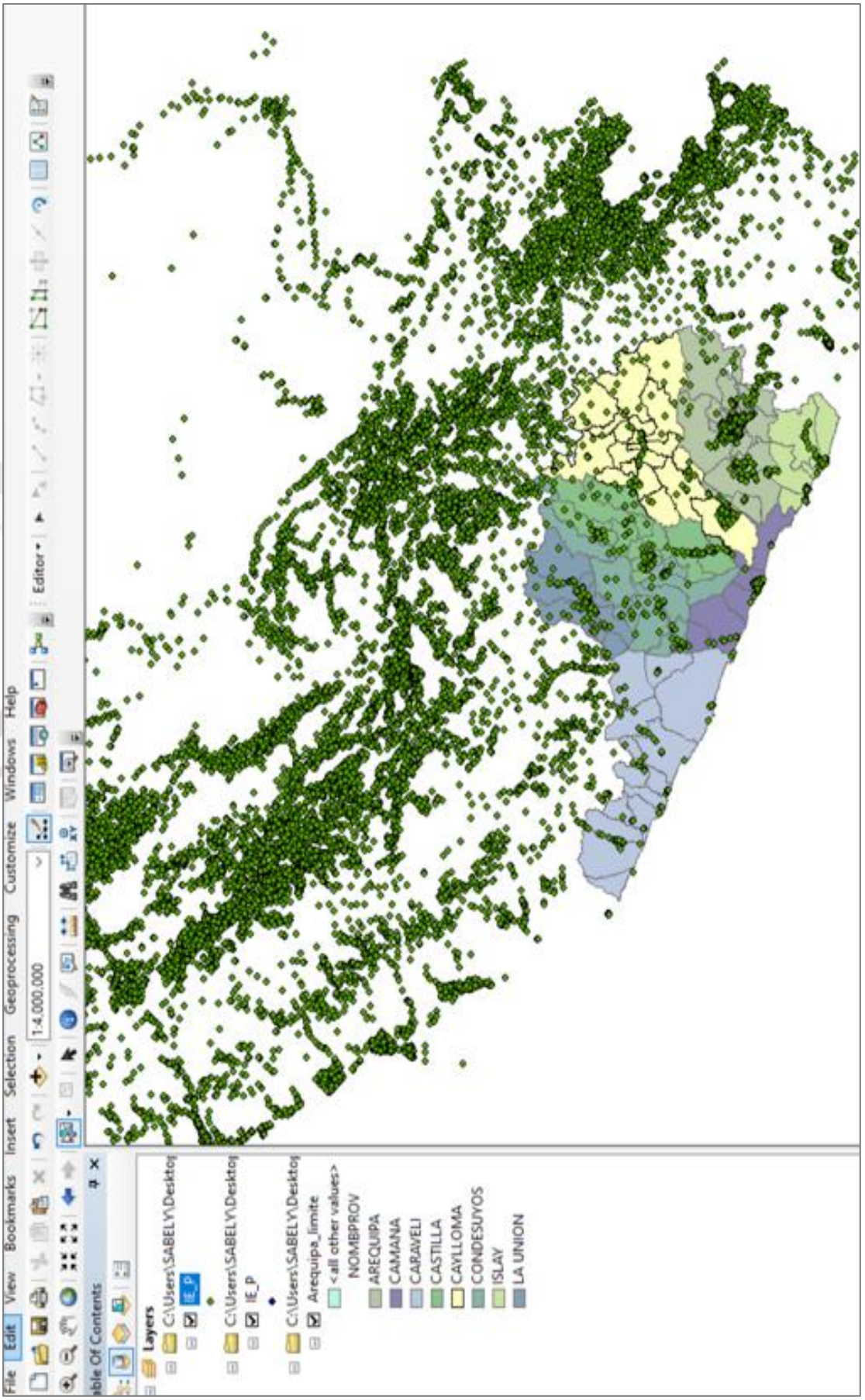


Figura 53: Shapefile de las unidades educativas

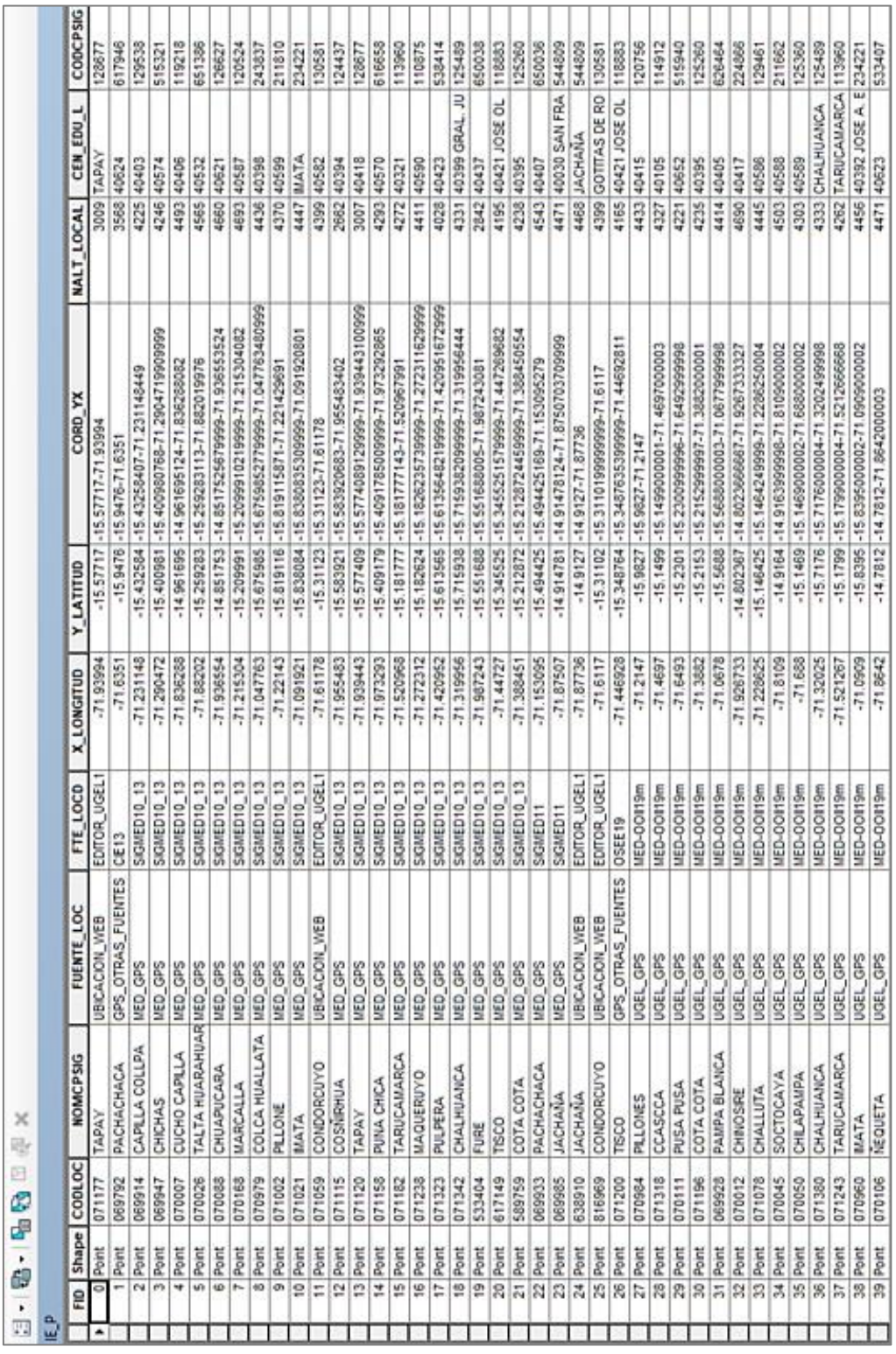
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

C. Paso 3: Selección y ubicación de las instituciones educativas

Se seleccionó y se ubicó a las instituciones educativas Rurales tipo I de la Provincia de Caylloma que forman parte de las unidades de estudio del presente estudio, las mismas que están distribuidas en 6 distritos de la provincia de Caylloma (ver figuras 54 y 55).



IE_P

FID	Shape	CODLOC	NOMCPSIG	FUENTE_LOC	FTE_LOCD	X_LONGITUD	Y_LATITUD	CORD_YX	NALT_LOCAL	CEN_EDU_L	CODCPSIG
0	Point	071177	TAPAY	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL1	-71.93994	-15.57717	-15.57717-71.93994	3009	TAPAY	128877
1	Point	069792	PACHACHACA	GPS_OTRAS_FUENTES	CE13	-71.6351	-15.9476	-15.9476-71.6351	3568	40624	617946
2	Point	069914	CAPILLA COLLPA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.231148	-15.432584	-15.43258407-71.231148449	4225	40403	129538
3	Point	069947	CHICHAS	MED_GPS	SGMED10_13	-71.290472	-15.400981	-15.4009807 68-71.290471999999	4246	40574	515321
4	Point	070007	CUCHO CAPILLA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.836288	-14.961695	-14.9616951 24-71.836288082	4493	40406	119218
5	Point	070026	TALTA HUARAHUAR	MED_GPS	SGMED10_13	-71.88202	-15.259283	-15.2592831 13-71.882019976	4565	40532	651386
6	Point	070083	CHUAPUCARA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.936554	-14.851753	-14.8517526 79999-71.936553524	4660	40621	126627
7	Point	070168	MARCALLA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.215304	-15.209991	-15.2099910 219999-71.215304082	4693	40587	120524
8	Point	070979	COLCA HUALLATA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.047763	-15.675985	-15.6759852 79999-71.047763480999	4436	40398	243837
9	Point	071002	PILLONE	MED_GPS	SGMED10_13	-71.22143	-15.819116	-15.8191158 71-71.221429691	4370	40599	211810
10	Point	071021	IMATA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.091921	-15.838084	-15.8380835 099999-71.091920801	4447	IMATA	234221
11	Point	071059	CONDORCUYO	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL1	-71.61178	-15.31123	-15.31123-71.61178	4399	40582	130581
12	Point	071115	COSÑIRHUA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.955483	-15.583921	-15.5839206 83-71.955483402	2662	40394	124437
13	Point	071120	TAPAY	MED_GPS	SGMED10_13	-71.939443	-15.577409	-15.5774089 129999-71.939443100999	3007	40418	128877
14	Point	071158	PUNA CHICA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.973293	-15.409179	-15.4091785 009999-71.973292865	4293	40570	616858
15	Point	071182	TARUCAMARCA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.520968	-15.181777	-15.1817771 43-71.520967991	4272	40321	113960
16	Point	071238	MAQUERUYO	MED_GPS	SGMED10_13	-71.272312	-15.182624	-15.1826235 739999-71.272311629999	4411	40590	110875
17	Point	071323	PULPERA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.420952	-15.613565	-15.6135648 219999-71.420951672999	4028	40423	538414
18	Point	071342	CHALHUANCA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.319956	-15.715938	-15.7159382 099999-71.319956444	4331	40399 GRAL. JU	125489
19	Point	533404	FURE	MED_GPS	SGMED10_13	-71.987243	-15.551688	-15.551688005-71.987243081	2842	40437	650038
20	Point	617149	TISCO	MED_GPS	SGMED10_13	-71.44727	-15.345525	-15.3455251 579999-71.447269682	4195	40421 JOSE OL	118883
21	Point	589759	COTA COTA	MED_GPS	SGMED10_13	-71.388451	-15.212872	-15.2128724 599999-71.388450554	4238	40395	125260
22	Point	069933	PACHACHACA	MED_GPS	SGMED11	-71.153095	-15.494425	-15.4944251 69-71.153095279	4543	40407	650036
23	Point	069985	JACHAÑA	MED_GPS	SGMED11	-71.87507	-14.914781	-14.9147812 4-71.875070709999	4471	40030 SAN FRA	544809
24	Point	638910	JACHAÑA	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL1	-71.87736	-14.9127	-14.9127-71.87736	4468	JACHAÑA	544809
25	Point	816969	CONDORCUYO	UBICACION_WEB	EDITOR_UGEL1	-71.6117	-15.31102	-15.3110199999999-71.6117	4399	GOTITAS DE RO	130581
26	Point	071200	TISCO	GPS_OTRAS_FUENTES	OSEE19	-71.446928	-15.348764	-15.3487635399999-71.44692811	4165	40421 JOSE OL	118883
27	Point	070984	PILLONES	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.2147	-15.9827	-15.9827-71.2147	4433	40415	120756
28	Point	071318	CCASCCA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.4697	-15.1499	-15.1499000001-71.4697000003	4327	40105	114912
29	Point	070111	PUSA PUSA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.6493	-15.2301	-15.2300999996-71.6492999998	4221	40652	515940
30	Point	071196	COTA COTA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.3882	-15.2153	-15.2152999997-71.3882000001	4235	40395	125260
31	Point	069928	PAMPA BLANCA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.0678	-15.5688	-15.5688000003-71.0677999998	4414	40405	626464
32	Point	070012	CHINOSIRE	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.926733	-14.802367	-14.8023668687-71.9267333327	4690	40417	224866
33	Point	071078	CHALLUTA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.228625	-15.146425	-15.1464249999-71.2286250004	4445	40586	129461
34	Point	070045	SOCTOCAYA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.8109	-14.9164	-14.9163999998-71.8109000002	4503	40588	211662
35	Point	070050	CHILAPAMPA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.688	-15.1469	-15.1469000002-71.6880000002	4303	40589	125360
36	Point	071380	CHALHUANCA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.320025	-15.7176	-15.7176000004-71.3202499998	4333	CHALHUANCA	125489
37	Point	071243	TARUCAMARCA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.521267	-15.1799	-15.1799000004-71.5212666668	4262	TARUCAMARCA	113960
38	Point	070960	IMATA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.0909	-15.8395	-15.8395000002-71.0909000002	4456	40392 JOSE A. E	234221
39	Point	070106	NEQUETA	UGEL_GPS	MED-OON19m	-71.8642	-14.7812	-14.7812-71.8642000003	4471	40623	533407

Figura 54: Selección de las unidades educativas rurales tipo 1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 55: Ubicación de las unidades educativas rurales de Caylloma

D. Paso 4: **Acoplamiento de resultados**

Los resultados de la vulnerabilidad, la peligrosidad y el riesgo sísmico se unieron a la tabla de atributos del shapefile de Instituciones Educativas (IE_P) junto con la denominación de las instituciones y los códigos con el comando de JOIN DATA (ver figuras 56 y 57).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA MARÍA

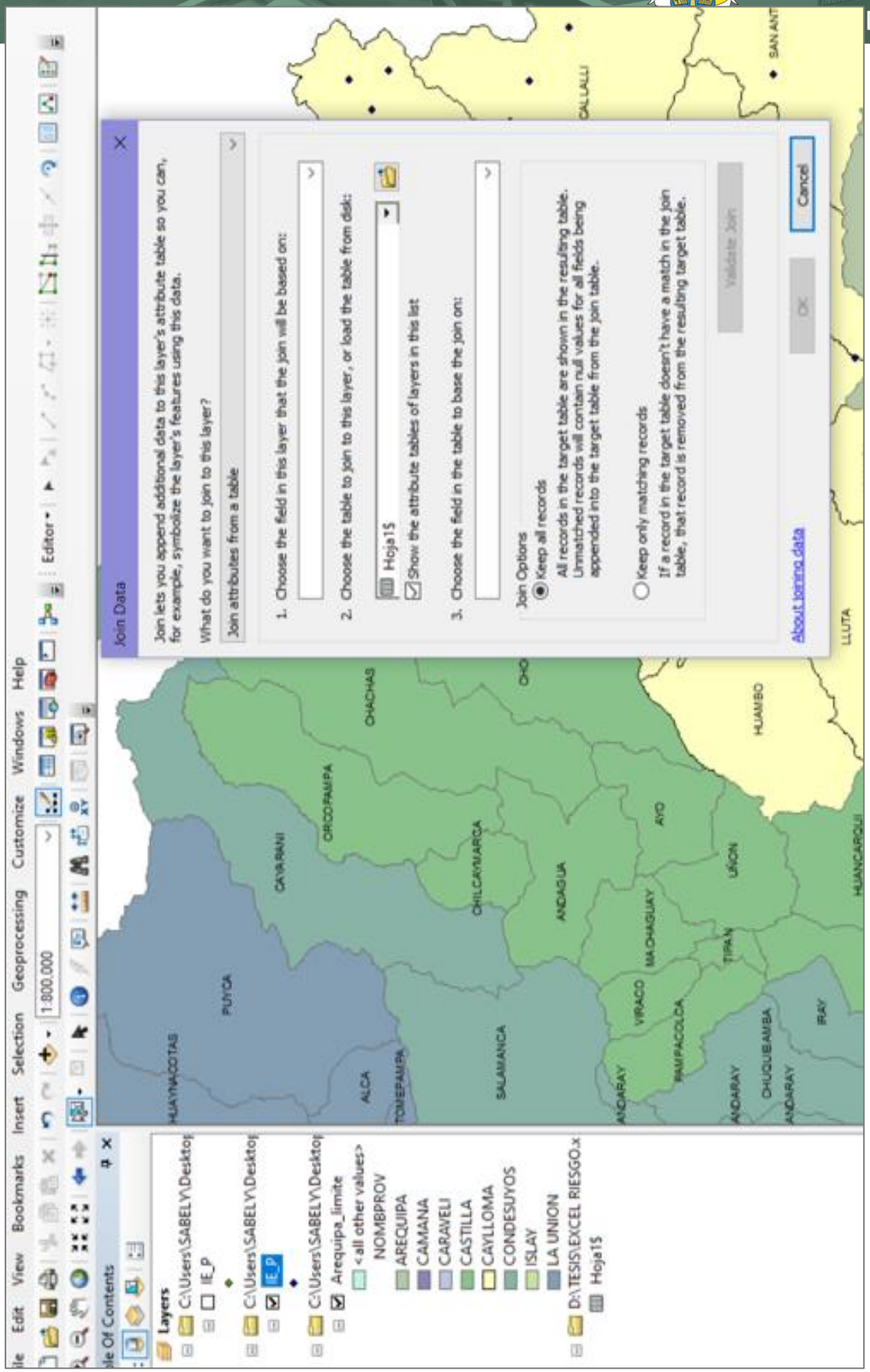


Figura 56: Activación del comando JOIN DATA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAL	NOMCPSIG	FUENTE_LOC	FTE_LOCD	X_LONGITU	Y_LATITUD	CORD_YX	NALT_LOCAL	CEN_EDU_L	CODCPSIG	CODIGO	CD	COLEGIO	VULNERABILID	PELIGROSIDAD	RIESGO
	TAPAY	UBICACION_WE	EDITOR_UGEL16	-71.93994	-15.57717	-15.57717-71.93994	3009	TAPAY	128677	0	E-34	40418 P	1	2	2
	PACHACHACA	GPS_OTRAS_F	CIE13	-71.6351	-15.9476	-15.9476-71.6351	3568	40624	617946	1	E-20	40624	3	2	3
	CAPILLA COLLPA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.231148	-15.432584	-15.43258407-71.231148449	4225	40403	129538	2	E-14	40403	2	2	2
	CHICHAS	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.290472	-15.400981	-15.4009807 68-71.2904719909	4246	40574	515321	3	E-25	40574	2	2	2
	CUCHO CAPILLA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.836288	-14.961695	-14.96169512 4-71.836288082	4493	40406	119218	4	E-9	40406	2	2	2
	TALTA HUARAHUARC	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.88202	-15.259283	-15.25928311 3-71.882019976	4565	40532	651386	5	E-4	40532	3	2	3
	CHUAPUCARA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.936554	-14.851753	-14.85175256 79999-71.936553	4680	40621	126627	6	E-11	40621	2	2	2
	MARCALLA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.215304	-15.209991	-15.20999102 19999-71.215304	4693	40587	120524	7	E-40	40587	3	2	3
	COLCA HUALLATA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.047763	-15.675985	-15.67598527 79999-71.047763	4436	40398	243837	8	E-5	40398 MOD 01	3	2	3
	PILLONE	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.22143	-15.819116	-15.81911587 1-71.221429691	4370	40599	211810	9	E-38	40599	1	2	2
	IMATA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.091921	-15.838084	-15.83808353 09999-71.091920	4447	IMATA	234221	10	E-15	40392 P	3	2	3
	CONDORCUYO	UBICACION_WE	EDITOR_UGEL15	-71.61178	-15.31123	-15.31123-71.61178	4399	40582	130581	11	E-36	40582 MOD 01	2	2	2
	COSIÑIRHUA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.955483	-15.583921	-15.58392068 3-71.955483402	2662	40394	124437	12	E-37	40394	2	3	3
	TAPAY	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.939443	-15.577409	-15.57740891 29999-71.939443	3007	40418	128677	13	E-19	40418 S	2	2	2
	PUNA CHICA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.973293	-15.409179	-15.40917850 09999-71.973292	4293	40570	616658	14	E-22	40570	2	2	2
	TARUCAMARCA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.520968	-15.181777	-15.18177714 3-71.520967991	4272	40321	113960	15	E-24	40321 P	3	2	3
	MAQUERUYO	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.272312	-15.182624	-15.18262357 39999-71.272311	4411	40590	110875	16	E-30	40590	3	2	3
	PULPERA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.420952	-15.613565	-15.61356482 19999-71.420951	4028	40423	538414	17	E-33	40423	2	2	2
	CHALHUANCA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.319956	-15.715938	-15.71593820 99999-71.319956	4331	40399 GRAL. JUAN VELASCO ALVARADO	125489	18	E-1	40399 P	3	2	3
	FURE	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.987243	-15.551688	-15.55168800 5-71.987243081	2842	40437	650038	19	E-35	40437	2	3	3
	TISCO	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.44727	-15.345525	-15.34552515 79999-71.447269	4195	40421 JOSE OLAYA BALANDRA - TISCO	118883	20	E-28	40421 S	2	2	2
	COTA COTA	MED_GPS	SIGMED10_13	-71.388451	-15.212872	-15.21287244 59999-71.388450	4238	40395	125260	21	E-27	40395 P	3	2	3
	PACHACHACA	MED_GPS	SIGMED11	-71.153095	-15.494425	-15.49442569 -71.153095279	4543	40407	650036	22	E-17	40407	2	2	2
	JACHAÑA	MED_GPS	SIGMED11	-71.87507	-14.914781	-14.91478124 -71.87507037099	4471	40030 SAN FRANCISCO DE ASIS	544809	23	E-7	40030 P	2	2	2
	JACHAÑA	UBICACION_WE	EDITOR_UGEL18	-71.87736	-14.9127	-14.9127-71.87736	4468	JACHAÑA	544809	24	E-8	40030 S	2	2	2
	CONDORCUYO	UBICACION_WE	EDITOR_UGEL18	-71.6117	-15.31102	-15.31101999999999-71.6117	4399	GOTITAS DE ROCIO	130581	25	E-2	40582 MOD 02	2	2	2
	TISCO	GPS_OTRAS_F	OSEE19	-71.446928	-15.348764	-15.34876353 99999-71.446928	4165	40421 JOSE OLAYA BALANDRA - TISCO	118883	26	E-23	40421	3	2	3
	PILLONES	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.2147	-15.9827	-15.9827-71.2147	4433	40415	120756	27	E-21	40415	3	2	3
	CCASCCA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.4697	-15.1499	-15.14990000 01-71.469700000	4327	40105	114912	28	E-31	40105	3	2	3
	PUSA PUSA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.6493	-15.2301	-15.23009999 96-71.649299999	4221	40652	515940	29	E-3	40652	3	2	3
	COTA COTA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.3882	-15.2153	-15.21529999 97-71.388200000	4235	40395	125260	30	E-42	40395 S	3	2	3
	PAMPA BLANCA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.0678	-15.5688	-15.56880000 03-71.067799999	4414	40405	626464	31	E-6	40405	2	2	2
	CHINOSIRE	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.926733	-14.802367	-14.80236666 67-71.926733332	4690	40417	224866	32	E-39	40417	3	2	3
	CHALLUTA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.228625	-15.146425	-15.14642499 99-71.228625000	4445	40586	129461	33	E-29	40586	1	2	2
	SOCTOCAYA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.8109	-14.9164	-14.91639999 98-71.810900000	4503	40588	211662	34	E-10	40588	2	2	2
	CHILAPAMPA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.688	-15.1469	-15.14690000 02-71.688000000	4303	40589	125360	35	E-41	40589	3	2	3
	CHALHUANCA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.32025	-15.7176	-15.71760000 04-71.320249999	4333	CHALHUANCA	125489	36	E-26	40399 S	3	2	3
	TARUCAMARCA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.521267	-15.1799	-15.17990000 04-71.521266666	4262	TARUCAMARCA	113960	37	E-32	40321 S	3	2	3
	IMATA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.0909	-15.8395	-15.83950000 02-71.090900000	4456	40392 JOSE A. ENCINAS FRANCO	234221	38	E-16	40392 S	3	2	3
	ÑEQUETA	UGEL_GPS	MED-OOII19m	-71.8642	-14.7812	-14.7812-71.8642000003	4471	40623	533407	39	E-13	40623	2	2	2

Figura 57: Resultados de la vulnerabilidad, peligrosidad y riesgo sísmico

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

E. Paso 5: Propiedades de capa

En las propiedades de la capa de las instituciones educativas se le dio un valor y color (1 bajo verde, 2 medio amarillo y 3 alto rojo) de cada una de las instituciones educativas respecto a los valores de vulnerabilidad (cuadrado), peligrosidad (triangulo) y riesgo (hexágono) tal como se muestra en la figura 58.

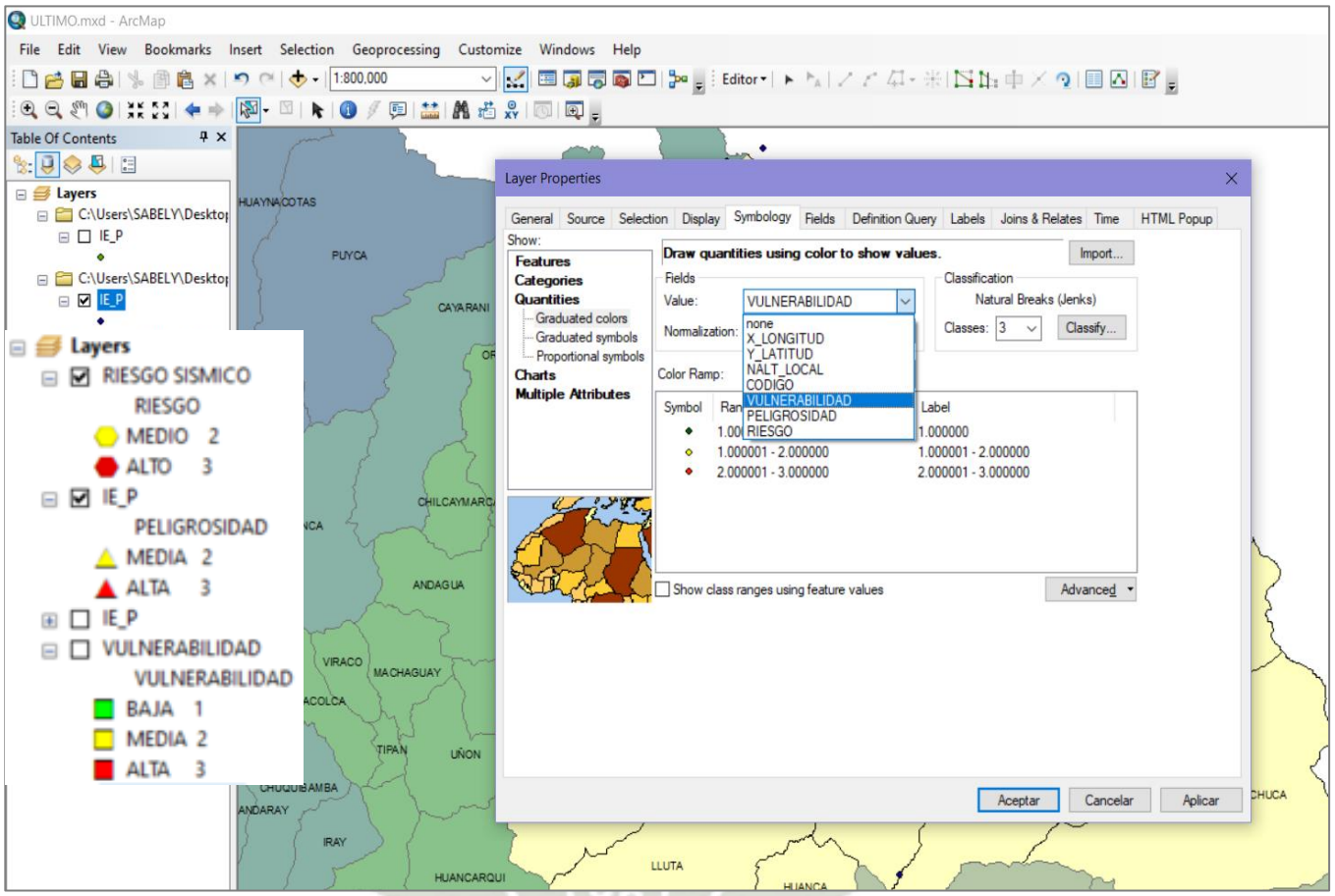


Figura 58: Propiedades de capa

F. Paso 6: Añadir cuadrilla de coordenadas al mapa

Para permitir la referenciación simple a la ubicación, se insertó la cuadrilla a los mapas de ubicación y al mapa de riesgo sísmico, vulnerabilidad y peligrosidad, respectivamente, tal como se muestra en la figura 59.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

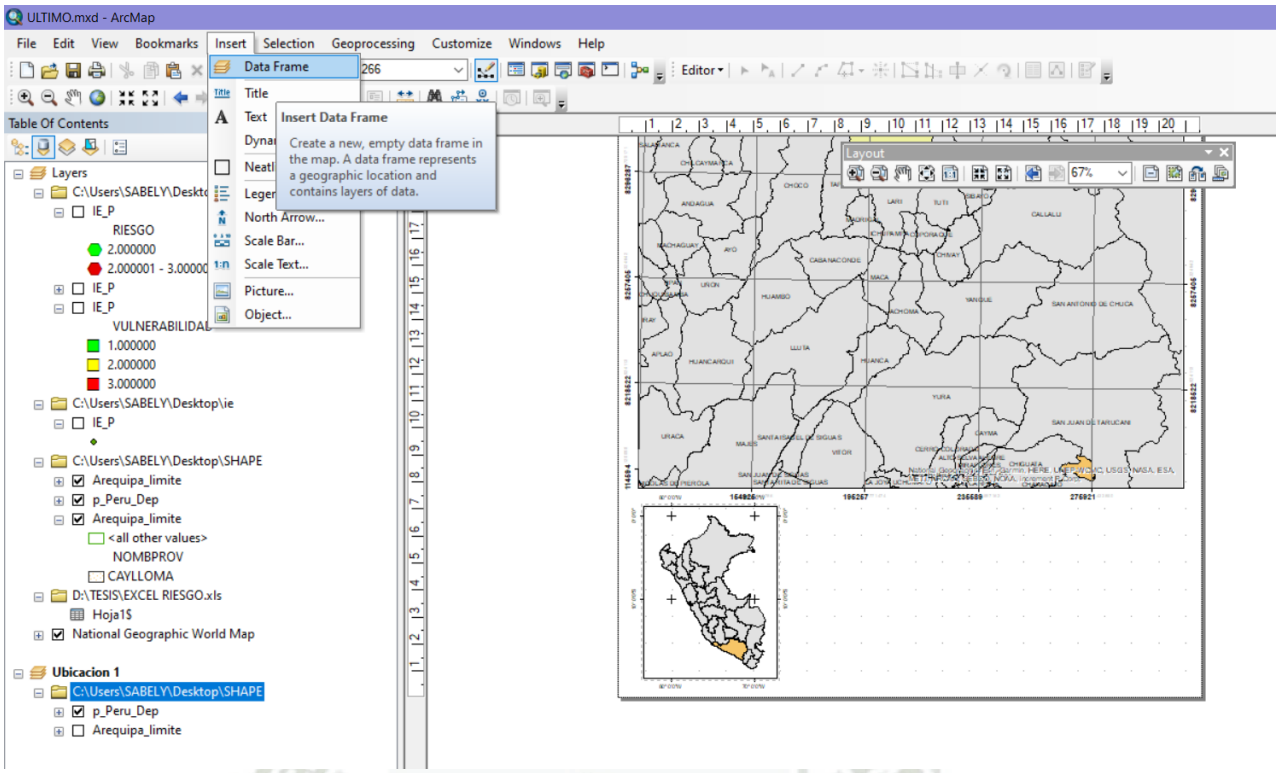


Figura 59: Cuadrilla de coordenadas

G. Paso 7: Layout de ubicación

Para la ubicación de las instituciones educativas se crearon nuevos layout identificando la provincia de Caylloma tal como se muestra en la figura 60.

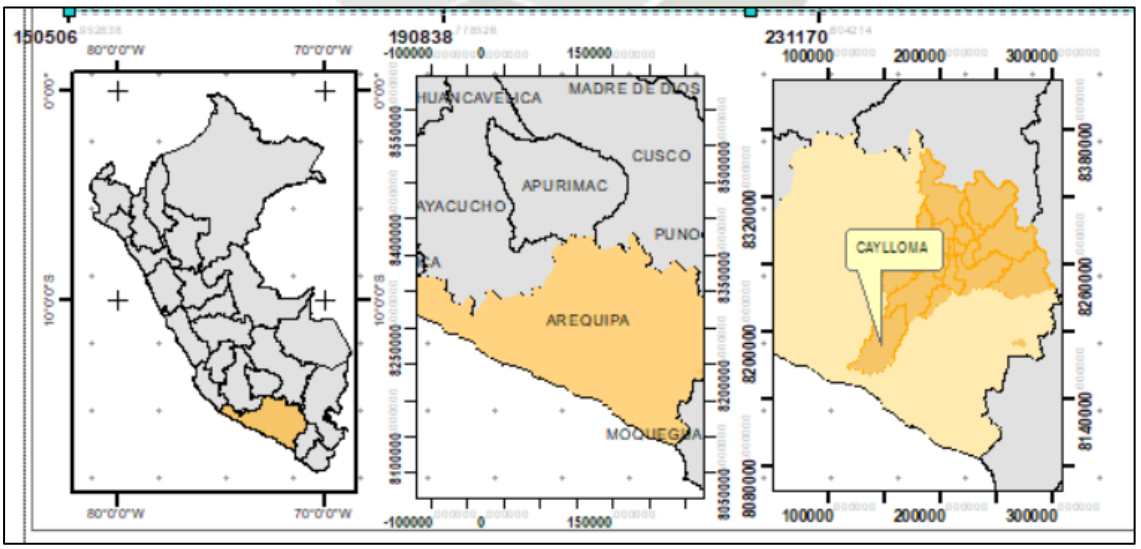


Figura 60: Layout de ubicación

H. Paso 8: Leyenda del mapa temático

Para mostrar el significado de los símbolos, colores y estilos utilizados para

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

representar datos geográficos en el mapa se insertó una leyenda donde se identifica el nivel de vulnerabilidad, peligrosidad y riesgo sísmico, respectivamente, tal como se muestra en las figuras 61 y 62.

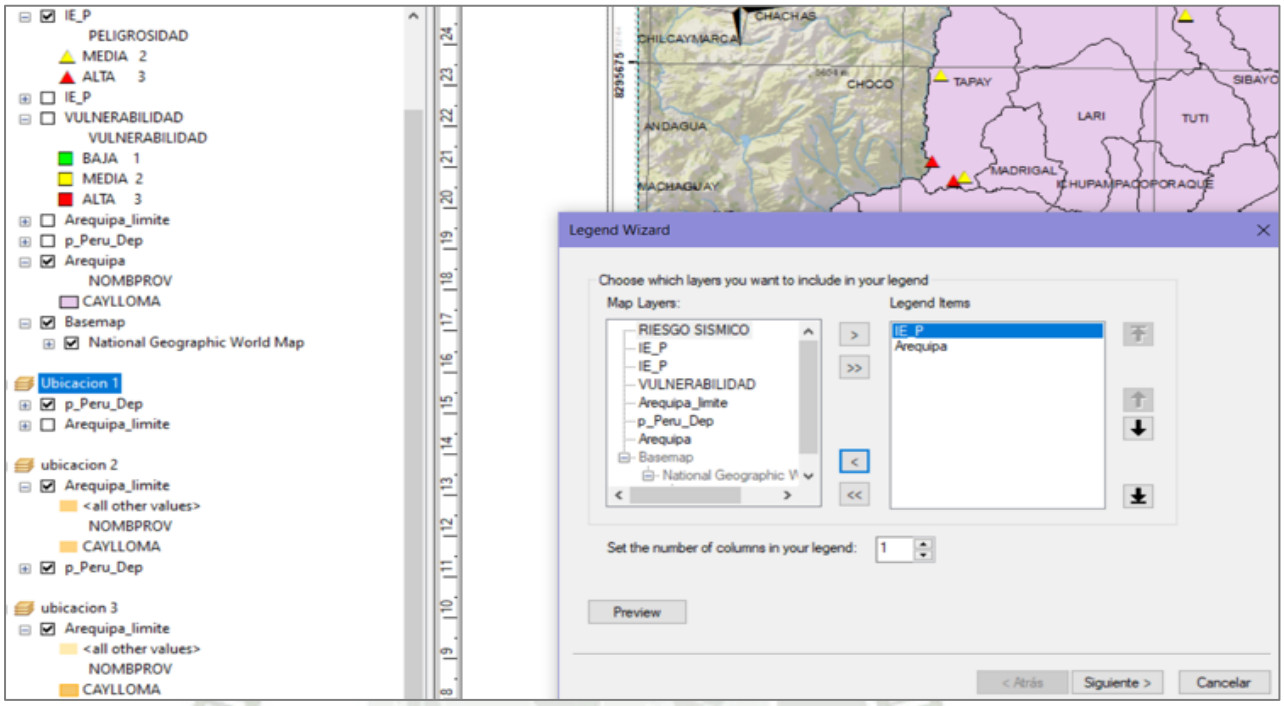


Figura 61: Introducción de leyenda

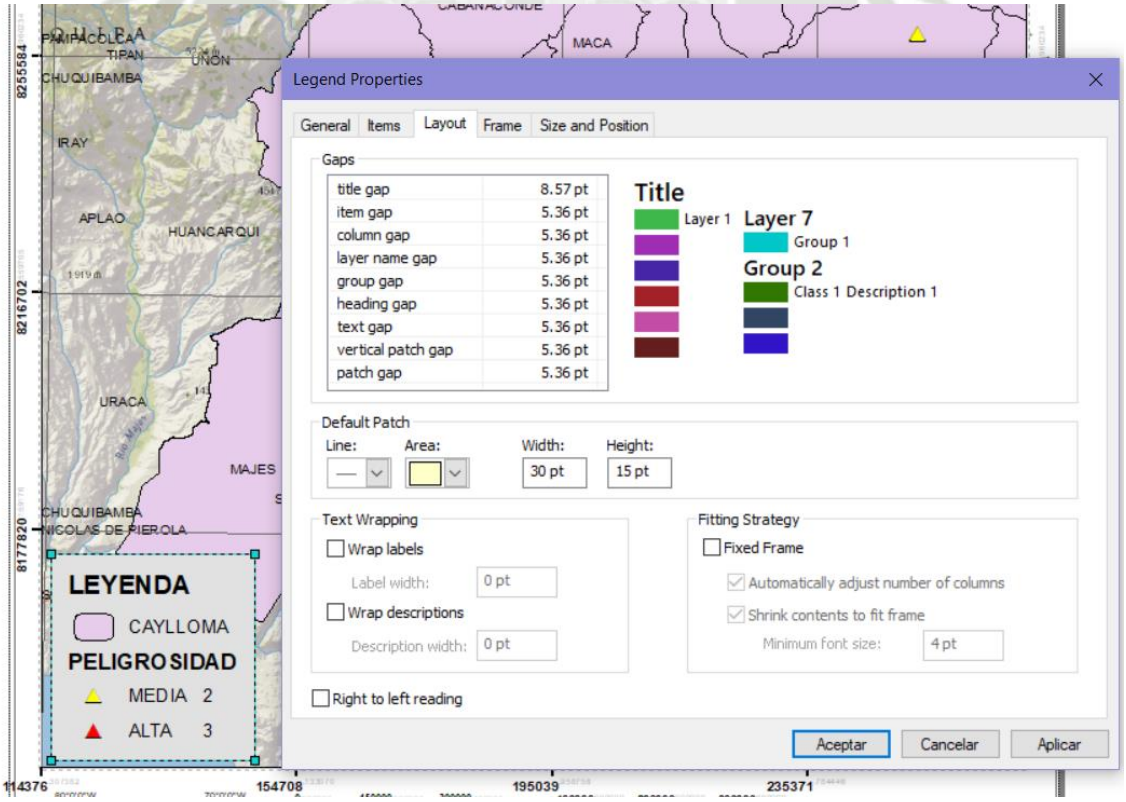


Figura 62: Propiedades de leyenda

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

I. Paso 9: Presentación del mapa temático

Para la presentación final de los mapas temáticos se realizó una rubrica con los datos generales del mapa y de su ubicación, con los comandos de insertar texto e insertar cuadro tal como se muestra en la figura 63.

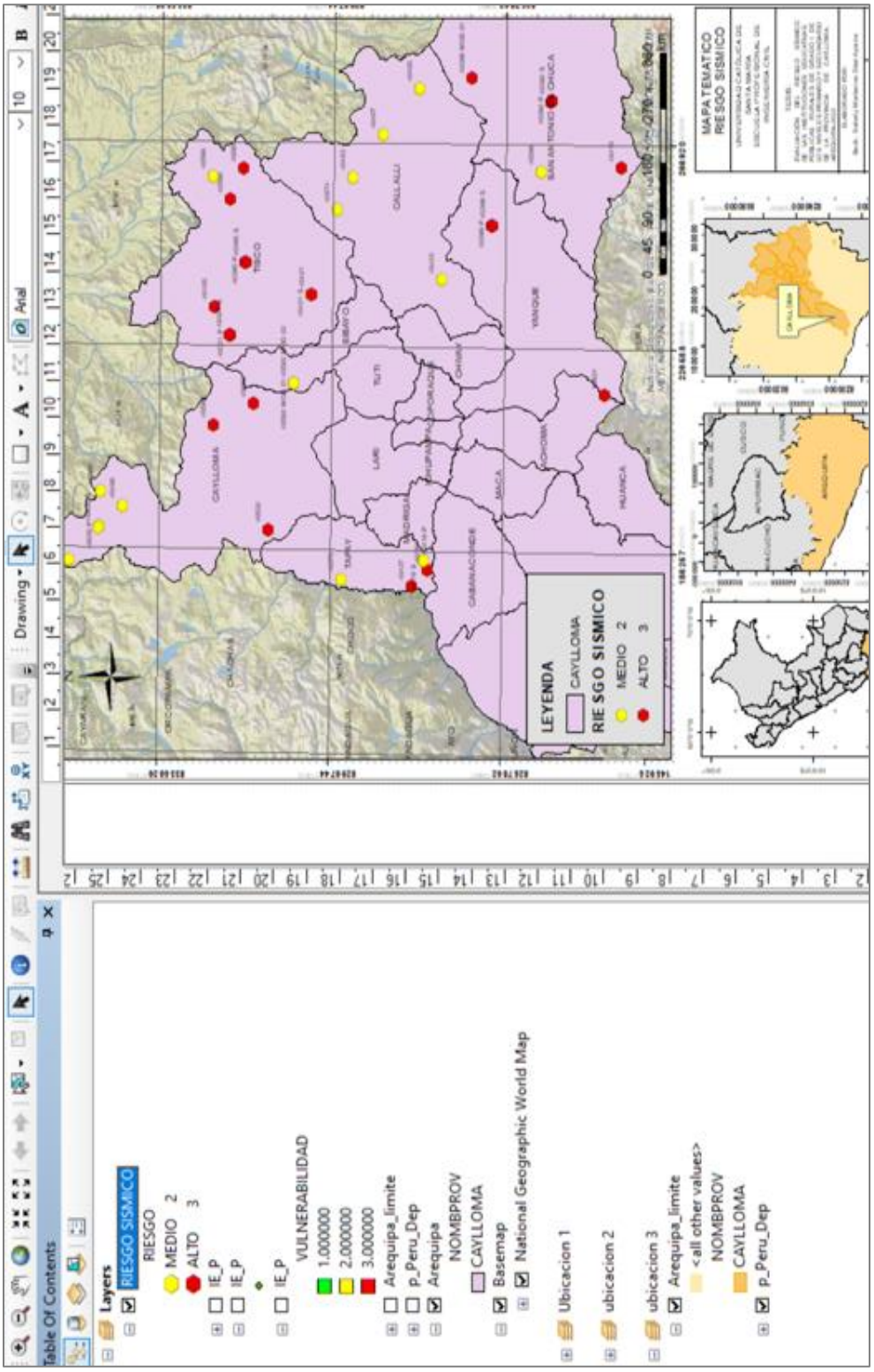


Figura 63: Presentación del mapa temático

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Resultados de la vulnerabilidad sísmica por distintos métodos

Las infraestructuras de las instituciones educativas con grado de ruralidad 1 de la provincia de Caylloma fueron evaluados mediante la aplicación de tres métodos: Método Italiano propuesto por Benedetti y Petrini, Método de Mosqueira y Tarque y Método FEMA 154. Los resultados de la aplicación de cada método se detallan a continuación:

4.1.1. Resultados de la vulnerabilidad sísmica según el Método Italiano

De la totalidad de infraestructuras educativas, el 78.57% (33) son de albañilería confinada, el 11.9% (5) son estructuras con mampostería de adobe y el 9.52% (4) son de mampostería de piedra. Los resultados de la evaluación aplicando el Método Italiano se presentan en la tabla 71, del mismo modo en la tabla 72 y figura 64 se presentan los porcentajes.

Tabla 71: *Resultados de la vulnerabilidad según el Método Italiano*

Cód.	Institución	Material	Distrito	Iv	Ivn (%)	Vulnerabilidad
IE-01	I.E.P. 40399	Albañilería	Yanque	181.25	47.4	Alta
IE-02	I.E.P. 40582 M-2	Albañilería	Sibayo	118.75	31.0	Media
IE-03	I.E.P. 40652	Albañilería	Caylloma	155.0	40.5	Alta
IE-04	I.E.P. 40532	Albañilería	Caylloma	165.00	43.1	Alta
IE-05	I.E.P. 40398 M-1	Albañilería	San Antonio	152.5	39.9	Alta
IE-06	I.E.P. 40405	Albañilería	Callalli	118.75	31.0	Media
IE-07	I.E.P. 40030	Albañilería	Caylloma	128.75	33.7	Media
IE-08	I.E.S. 40030	Albañilería	Caylloma	93.75	24.5	Media
IE-09	I.E.P. 40406	Albañilería	Caylloma	110.0	28.8	Media
IE-10	I.E.P. 40588	Albañilería	Caylloma	100.0	26.1	Media
IE-11	I.E.P. 40621	Albañilería	Caylloma	120.0	31.4	Media
IE-12	I.E.P. 40622	Albañilería	Caylloma	118.75	31.0	Media
IE-13	I.E.P. 40623	Albañilería	Caylloma	118.75	31.0	Media
IE-14	I.E.P. 40403	Albañilería	Callalli	96.25	25.2	Media
IE-15	I.E.P. 40392	Albañilería	San Antonio	136.25	35.6	Alta
IE-16	I.E.S. 40392	Albañilería	San Antonio	136.25	35.6	Alta
IE-17	I.E.P. 40407	Albañilería	Callalli	88.75	23.2	Media
IE-18	I.E.P. 40398 M-2	Albañilería	San Antonio	110.0	28.8	Media
IE-19	I.E.S. 40418	Piedra	Tapay	105.0	27.5	Media
IE-20	I.E.P. 40624	Adobe	Achoma	206.25	53.9	Alta
IE-21	I.E.P. 40415	Adobe	San Antonio	256.25	67.0	Alta
IE-22	I.E.P. 40570	Albañilería	Tapay	131.25	34.3	Media
IE-23	I.E.P. 40421	Albañilería	Tisco	145.0	37.9	Alta
IE-24	I.E.P. 40321	Albañilería	Tisco	175.0	45.8	Alta
IE-25	I.E.P. 40574	Albañilería	Callalli	130.00	34.0	Media
IE-26	I.E.S. 40399	Albañilería	Yanque	171.25	44.8	Alta

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IE-27	I.E.P. 40395	Albañilería	Tisco	177.5	46.4	Alta
IE-28	I.E.S. 40421	Albañilería	Tisco	92.5	24.2	Media
IE-29	I.E.P. 40586	Albañilería	Tisco	53.75	14.1	Baja
IE-30	I.E.P. 40590	Albañilería	Tisco	160.0	41.8	Alta
IE-31	I.E.P. 40105	Albañilería	Tisco	175.0	45.8	Alta
IE-32	I.E.S. 40321	Albañilería	Tisco	173.75	45.4	Alta
IE-33	I.E.P. 40423	Albañilería	Yanque	97.5	25.5	Media
IE-34	I.E.P. 40418	Albañilería	Tapay	57.5	15.0	Baja
IE-35	I.E.P. 40437	Albañilería	Tapay	133.75	35.0	Media
IE-36	I.E.P. 40582 M-1	Piedra	Sibayo	122.5	32.0	Media
IE-37	I.E.P. 40394	Piedra	Tapay	120.0	31.4	Media
IE-38	I.E.P. 40599	Albañilería	San Antonio	42.50	11.1	Baja
IE-39	I.E.P. 40417	Adobe	Caylloma	241.25	63.1	Alta
IE-40	I.E.P. 40587	Adobe	Tisco	246.25	64.4	Alta
IE-41	I.E.P. 40589	Adobe	Caylloma	181.25	47.4	Alta
IE-42	I.E.S. 40395	Piedra	Tisco	212.5	55.6	Alta

Nota: Elaboración propia.

Tabla 72: *Porcentajes de los niveles la vulnerabilidad según el Método Italiano*

Vulnerabilidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Acumulado
Baja	3	7%	7%
Media	20	48%	55%
Alta	19	45%	100%
Total	42	100%	

Nota: Elaboración propia.

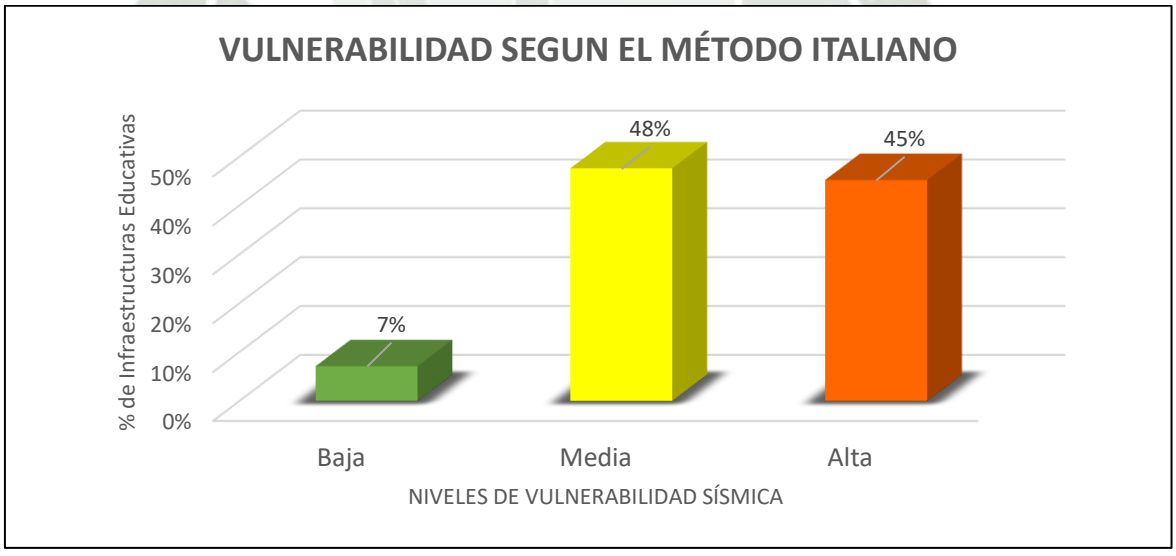


Figura 64: Porcentajes de los niveles de vulnerabilidad según el Método Italiano
Nota: Elaboración propia

Interpretación y análisis:

Según la tabla 72 y figura 64, el 48% de las infraestructuras educativas rurales presentan vulnerabilidad sísmica media, dentro de este grupo la gran mayoría son edificaciones de albañilería confinada y la totalidad de edificaciones de mampostería de piedra. Este

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

resultado se debe principalmente a que en las estructuras de albañilería y de piedra, en el parámetro “diafragma horizontal” la gran mayoría presenta una deficiente conexión de la cubierta con los muros y estas cubiertas ya presentan deformaciones considerables. Asimismo, en el parámetro “configuración en planta” son muy esbeltas y en muchos de los casos los muros exceden los 5 metros de longitud. Por otor lado, el tipo de cubierta es de material Zinc y su conexión con otros elementos son inestables. En cuanto a su estado de conservación, la gran mayoría presenta fisuras, no obstante, aún son aceptables.

El 45% presenta vulnerabilidad alta, esto debido a que algunas las infraestructuras de albañilería y la totalidad de infraestructuras de adobe se encuentran en pésimo estado de conservación, la longitud de sus muros es considerable y sus cubiertas no están adecuadamente colocadas. Por otro lado, tan solo el 7% presenta vulnerabilidad baja, ya que en su totalidad son edificaciones de albañilería confinada y están en óptimas condiciones.

4.1.2. Resultados de la vulnerabilidad según el Método de Mosqueira y Tarque

El resumen de resultados de la evaluación aplicando el método propuesto por Mosqueira y Tarque se presentan en la tabla 73. Del mismo modo, en la tabla 74 y figura 65 se presentan los porcentajes de los niveles de vulnerabilidad.

Tabla 73: *Resultados de la vulnerabilidad según el Método de Mosqueira y Tarque*

Cód.	Institución	Distrito	Vulnerabilidad	Valor	Nivel de vulnerabilidad
IE-01	I.E.P. Gral. Juan Velasco 40399	Yanque	2.3	3	Alta
IE-02	I.E.P. 40582 Modulo 02	Sibayo	1.5	2	Media
IE-03	I.E.P. 40652	Caylloma	1.5	2	Media
IE-04	I.E.P. 40532	Caylloma	1.6	2	Media
IE-05	I.E.P. 40398 modulo 01	San Antonio	1.7	2	Media
IE-06	I.E.P. 40405	Callalli	1.6	2	Media
IE-07	I.E.P. 40030 San Francisco de Asís	Caylloma	2.1	2	Media
IE-08	I.E.S. 40030 San Francisco de Asís	Caylloma	1.9	2	Media
IE-09	I.E.P. 40406	Caylloma	1.9	2	Media
IE-10	I.E.P. 40588	Caylloma	1.6	2	Media
IE-11	I.E.P. 40621	Caylloma	2.0	2	Media
IE-12	I.E.P. 40622	Caylloma	1.8	2	Media
IE-13	I.E.P. 40623	Caylloma	1.8	2	Media
IE-14	I.E.P. 40403	Callalli	2.3	3	Alta
IE-15	I.E.P. 40392 José A. Encinas	San Antonio	1.9	2	Media
IE-16	I.E.S. 40392 José A. Encinas	San Antonio	2.1	2	Media
IE-17	I.E.P. 40407	Callalli	1.8	2	Media
IE-18	I.E.P. 40398 modulo 02	San Antonio	1.6	2	Media
IE-22	I.E.P. 40570	Tapay	1.8	2	Media
IE-23	I.E.P. 40421 José Olaya Balandra	Tisco	1.5	2	Media

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IE-24	I.E.P. 40321	Tisco	2.2	3	Alta
IE-25	I.E.P. 40574	Callalli	1.5	2	Media
IE-26	I.E.S. 40399 Gral. Juan Velasco	Yanque	2.2	3	Alta
IE-27	I.E.P. 40395	Tisco	2.9	3	Alta
IE-28	I.E.S. 40421 José Olaya Balandra	Tisco	1.7	2	Media
IE-29	I.E.P. 40586	Tisco	1	1	Baja
IE-30	I.E.P. 40590	Tisco	2.1	2	Media
IE-31	I.E.P. 40105	Tisco	1.6	2	Media
IE-32	I.E.S. 40321	Tisco	2.2	3	Alta
IE-33	I.E.P. 40423	Yanque	1.9	2	Media
IE-34	I.E.P. 40418	Tapay	1.4	1	Baja
IE-35	I.E.P. 40437	Tapay	1.8	2	Media
IE-38	I.E.P. 40599	San Antonio	1.3	1	Baja

Nota: Elaboración propia.

Tabla 74: *Porcentajes de los niveles la vulnerabilidad según el Método de Mosqueira y Tarque*

Vulnerabilidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Acumulado
Baja	3	9%	9%
Media	24	73%	82%
Alta	6	18%	100%
Total	33	100%	

Nota: Elaboración propia.

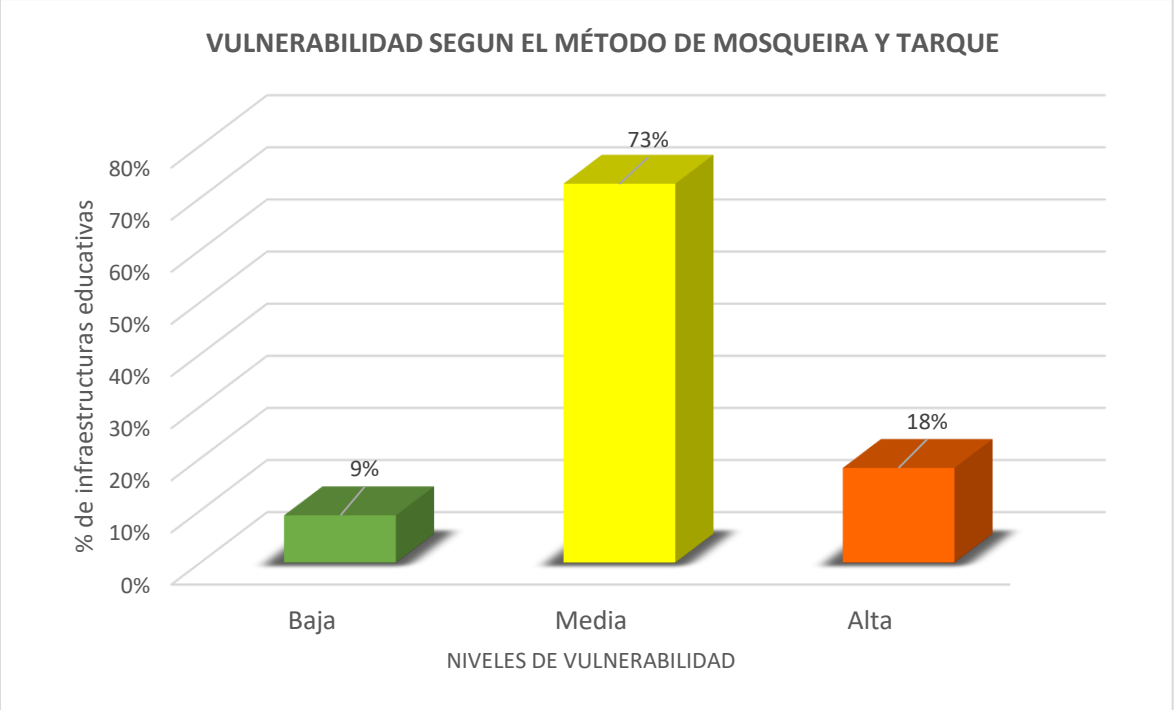


Figura 65: Porcentajes de los niveles de vulnerabilidad según el Método de Mosqueira y Tarque

Interpretación y análisis:

En la tabla 74 y figura 65, se muestran Los niveles de vulnerabilidad que presentan las infraestructuras evaluadas, donde se observa que el 73% presentan vulnerabilidad media a los sismos, esto debido a que estas edificaciones de albañilería confinada presentan una

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

densidad de muros aceptables a inadecuadas. Además, solo algunos de sus muros serian estables ante una ocurrencia sísmica de gran magnitud y fueron construidas sin dirección técnica. No obstante, evidencian una regular calidad de mano de obra y materiales. Del mismo modo, el 18% se encuentran en situación de alta vulnerabilidad a los sismos. Este resultado es debido a que dichas infraestructuras, presentan una densidad de muros inadecuada, sus muros no resistentes son inestables casi en su totalidad, aunado a esta situación, fueron construidas sin dirección técnica, por lo que la calidad de mano de obra y materiales son de regular a deficiente. Por el contrario, tan solo el 9% de las edificaciones presentan una baja vulnerabilidad, esto debido a que son edificaciones con un sistema estructural de albañilería confinada, presentan adecuada densidad de muros resistentes, la gran mayoría de sus muros no resistentes son estables, fueron construidas sin dirección técnica pero sus características constructivas son más que aceptables.

4.1.2. Resultados de la vulnerabilidad según el Método FEMA 154

El resumen de resultados de la evaluación de la vulnerabilidad aplicando el Método FEMA 154 se presentan en la tabla 75. Del mismo modo, en la tabla 76 y figura 66 se presentan los porcentajes de vulnerabilidad.

Tabla 75: *Resultados de la vulnerabilidad según el Método FEMA 154*

Cód.	Institución	Distrito	Tipo de edificación	Puntaje	Vulnerabilidad
IE-01	I.E.P. Gral. Juan Velasco 40399	Yanque	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-02	I.E.P. 40582 Modulo 02	Sibayo	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-03	I.E.P. 40652	Caylloma	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-04	I.E.P. 40532	Caylloma	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-05	I.E.P. 40398 modulo 01	San Antonio	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-06	I.E.P. 40405	Callalli	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-07	I.E.P. 40030 San Francisco de A.	Caylloma	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-08	I.E.S. 40030 San Francisco de A.	Caylloma	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-09	I.E.P. 40406	Caylloma	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-10	I.E.P. 40588	Caylloma	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-11	I.E.P. 40621	Caylloma	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-12	I.E.P. 40622	Caylloma	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-13	I.E.P. 40623	Caylloma	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-14	I.E.P. 40403	Callalli	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-15	I.E.P. 40392 José A. Encinas	San Antonio	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-16	I.E.S. 40392 José A. Encinas	San Antonio	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-17	I.E.P. 40407	Callalli	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-18	I.E.P. 40398 modulo 02	San Antonio	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-22	I.E.P. 40570	Tapay	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-23	I.E.P. 40421 José Olaya Balandra	Tisco	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-24	I.E.P. 40321	Tisco	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-25	I.E.P. 40574	Callalli	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-26	I.E.S. 40399 Gral. Juan Velasco	Yanque	C3 URM INF	1.0	Vulnerable

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IE-27	I.E.P. 40395	Tisco	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-28	I.E.S. 40421 José Olaya Balandra	Tisco	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-29	I.E.P. 40586	Tisco	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-30	I.E.P. 40590	Tisco	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-31	I.E.P. 40105	Tisco	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-32	I.E.S. 40321	Tisco	C3 URM INF	1.0	Vulnerable
IE-33	I.E.P. 40423	Yanque	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-34	I.E.P. 40418	Tapay	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-35	I.E.P. 40437	Tapay	C3 URM INF	1.2	Vulnerable
IE-38	I.E.P. 40599	San Antonio	C3 URM INF	1.2	Vulnerable

Nota: Elaboración propia.

Tabla 76: *Porcentajes de los niveles la vulnerabilidad según el Método FEMA 154*

Vulnerabilidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Acumulado
No vulnerable	0	0%	0%
Vulnerable	33	100%	100%
Total	33	100%	

Nota: Elaboración propia.

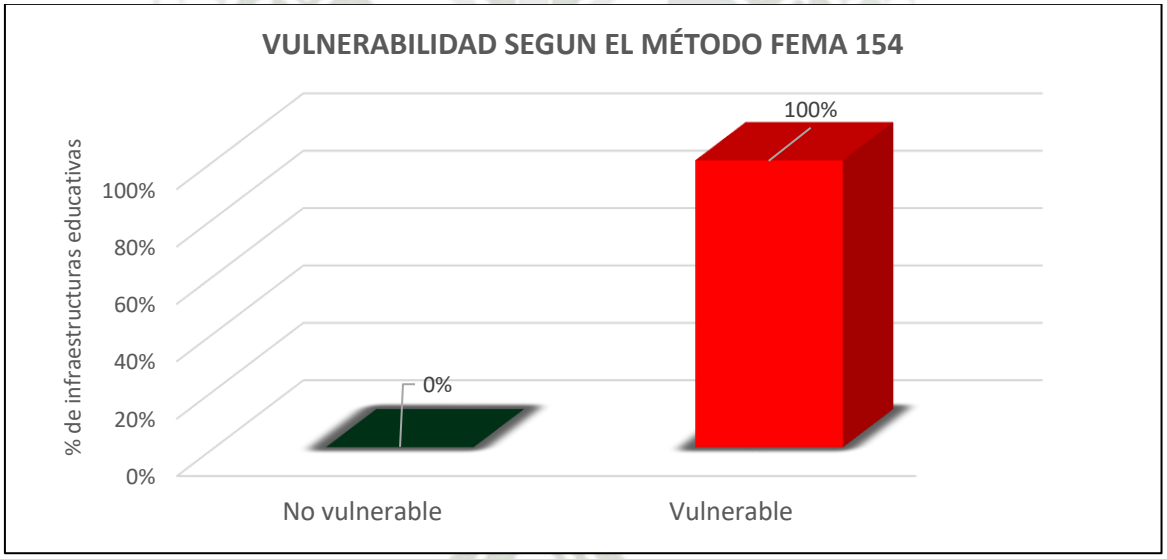


Figura 66: Porcentajes de los niveles de vulnerabilidad según el Método FEMA 154

Interpretación y análisis:

En la tabla 76 y figura 66 se observa que mediante la aplicación del Método FEMA 154 en la evaluación de la vulnerabilidad a los sismos de las infraestructuras educativas, el 100% de estas estructuras presentan vulnerabilidad sísmica. Este resultado se debe a la sismicidad de la zona, ya que los distritos donde se ubican estas estructuras están zonificados en la categoría 3 de alta actividad sísmica. Otro de los factores que incrementan su vulnerabilidad es el sistema estructural, ya que, si bien están construidas con una concepción de albañilería confinada, no contaron con asistencia técnica, por lo que la gran mayoría fue construida informalmente, razones por las cuales no siempre cuentan con

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

datos e informaciones precisas acerca de su construcción.

4.2. Resultados de la peligrosidad sísmica

Considerando la sismicidad, el tipo de suelo y la pendiente se determinó la peligrosidad sísmica de las zonas donde se encuentran las instituciones educativas. El resumen de resultados se presenta en la tabla 77 y los porcentajes se muestran en la tabla 78 y figura 67.

Tabla 77: *Resumen de resultados de la peligrosidad sísmica*

Institución	Distrito	Sismicidad	Suelo	Pendiente	Valor	Peligrosidad
I.E.P. 40399	Yanque	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40582-02	Sibayo	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40652	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40532	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40398-01	San Antonio	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40405	Callalli	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40030	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.S. 40030	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40406	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40588	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40621	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40622	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40623	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40403	Callalli	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40392	San Antonio	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.S. 40392	San Antonio	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40407	Callalli	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40398-02	San Antonio	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.S. 40418	Tapay	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40624	Achoma	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40415	San Antonio	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40570	Tapay	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40421	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40321	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40574	Callalli	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.S. 40399	Yanque	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.P. 40395	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.S. 40421	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40586	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40590	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40105	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.S. 40321	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40423	Yanque	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40418	Tapay	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40437	Tapay	Alta (3)	Intermedio (2)	Pronunciada (3)	2.6	Alta (3)
I.E.P. 40582-01	Sibayo	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40394	Tapay	Alta (3)	Intermedio (2)	Pronunciada (3)	2.6	Alta (3)
I.E.P. 40599	San Antonio	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40417	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40587	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)
I.E.P. 40589	Caylloma	Alta (3)	Intermedio (2)	Suave (1)	2.2	Media (2)
I.E.S. 40395	Tisco	Alta (3)	Intermedio (2)	Media (2)	2.4	Media (2)

Nota: Elaboración propia.

Tabla 78: *Porcentajes de los niveles de peligrosidad sísmica*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Nivel de peligrosidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Acumulado
Baja	0	0%	0%
Media	40	95%	95%
Alta	2	5%	100%
Total	42	100%	

Nota: Elaboración propia.

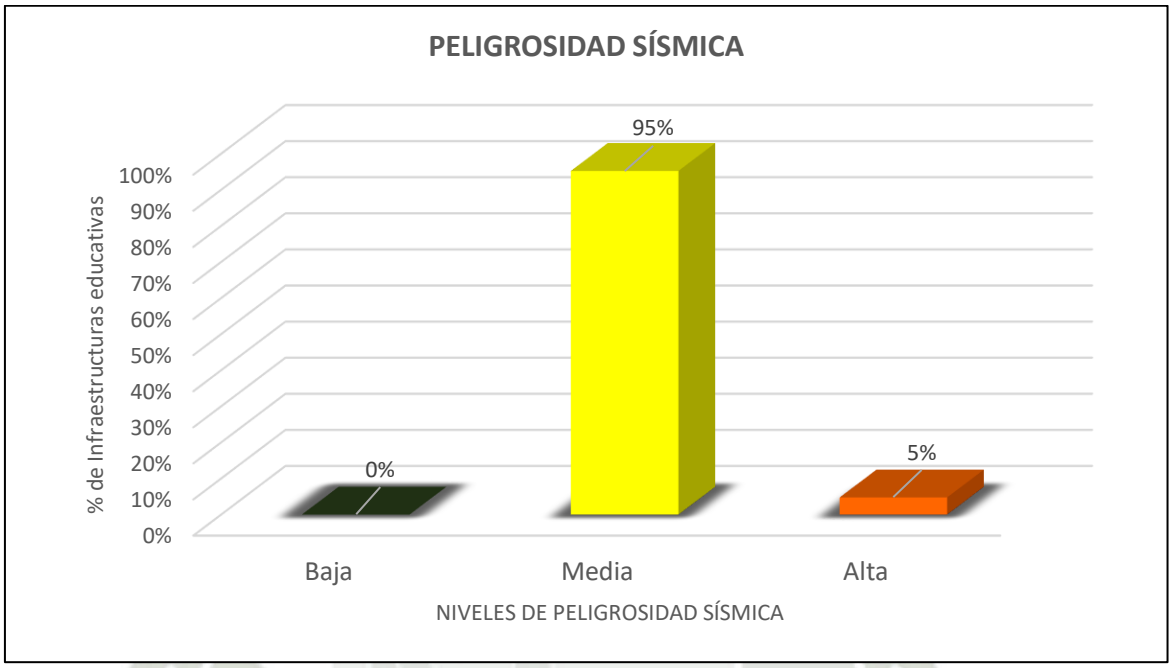


Figura 67: Porcentajes de los niveles de peligrosidad sísmica

Interpretación y análisis:

De acuerdo con los datos de la figura 67, el 95% de las infraestructuras educativas con grado de ruralidad 1 de la provincia de Caylloma están ubicadas en una zona que presenta peligro sísmico medio. Esto es debido a que la zona presenta alta actividad sísmica y el tipo suelo pertenece a un suelo intermedio y de buena capacidad portante. Del mismo modo, presentan pendientes suaves a medias, ya que su inclinación no sobrepasa los 15°, por lo que las infraestructuras educativas ubicadas en esa zona podrían sufrir daños dependiendo de su grado de vulnerabilidad, pero no necesariamente colapsarán. Por otro lado, solo el 5% (dos infraestructuras educativas) están situadas en una zona de alta peligrosidad sísmica, debido principalmente a la pendiente, ya que es pronunciada y sobrepasa los 15° de inclinación. Razones por las cuales, las dos infraestructuras educativas (I.E.P. 40437 y I.E.P. 40394) podrían sufrir daños considerables o hasta un posible colapso.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.3. Resultados del riesgo sísmico

El riesgo sísmico fue evaluado considerando la peligrosidad sísmica y vulnerabilidad sísmica determinado por el Método Italiano. La valoración para el riesgo sísmico de la metodología utilizada se presenta en la tabla 79. Del mismo modo, en la tabla 80 y figura 68 se muestran los porcentajes de los niveles de riesgo sísmico que presentan las infraestructuras educativas.

Tabla 79: *Resumen de resultados del riesgo sísmico*

Cód.	Institución	Distrito	Peligrosidad	Vulnerabilidad	Valor	Riesgo
IE-01	I.E.P. 40399	Yanque	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-02	I.E.P. 40582-02	Sibayo	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-03	I.E.P. 40652	Caylloma	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-04	I.E.P. 40532	Caylloma	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-05	I.E.P. 40398-01	San Antonio	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-06	I.E.P. 40405	Callalli	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-07	I.E.P. 40030	Caylloma	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-08	I.E.S. 40030	Caylloma	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-09	I.E.P. 40406	Caylloma	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-10	I.E.P. 40588	Caylloma	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-11	I.E.P. 40621	Caylloma	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-12	I.E.P. 40622	Caylloma	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-13	I.E.P. 40623	Caylloma	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-14	I.E.P. 40403	Callalli	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-15	I.E.P. 40392	San Antonio	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-16	I.E.S. 40392	San Antonio	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-17	I.E.P. 40407	Callalli	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-18	I.E.P. 40398-02	San Antonio	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-19	I.E.S. 40418	Tapay	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-20	I.E.P. 40624	Achoma	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-21	I.E.P. 40415	San Antonio	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-22	I.E.P. 40570	Tapay	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-23	I.E.P. 40421	Tisco	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-24	I.E.P. 40321	Tisco	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-25	I.E.P. 40574	Callalli	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-26	I.E.S. 40399	Yanque	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-27	I.E.P. 40395	Tisco	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-28	I.E.S. 40421	Tisco	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-29	I.E.P. 40586	Tisco	Media (2)	Baja (1)	1.5	Medio
IE-30	I.E.P. 40590	Tisco	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-31	I.E.P. 40105	Tisco	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-32	I.E.S. 40321	Tisco	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-33	I.E.P. 40423	Yanque	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-34	I.E.P. 40418	Tapay	Media (2)	Baja (1)	1.5	Medio
IE-35	I.E.P. 40437	Tapay	Alta (3)	Media (2)	2.5	Alto
IE-36	I.E.P. 40582-01	Sibayo	Media (2)	Media (2)	2.0	Medio
IE-37	I.E.P. 40394	Tapay	Alta (3)	Media (2)	2.5	Alto
IE-38	I.E.P. 40599	San Antonio	Media (2)	Baja (1)	1.5	Medio
IE-39	I.E.P. 40417	Caylloma	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-40	I.E.P. 40587	Tisco	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-41	I.E.P. 40589	Caylloma	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto
IE-42	I.E.S. 40395	Tisco	Media (2)	Alta (3)	2.5	Alto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Nota: Elaboración propia.

Tabla 80: *Porcentajes de los niveles del riesgo sísmico*

Nivel de riesgo	Frecuencia	Porcentaje (%)	Acumulado
Bajo	0	0%	0%
Medio	21	50%	50%
Alto	21	50%	100%
Total	42	100%	

Nota: Elaboración propia.

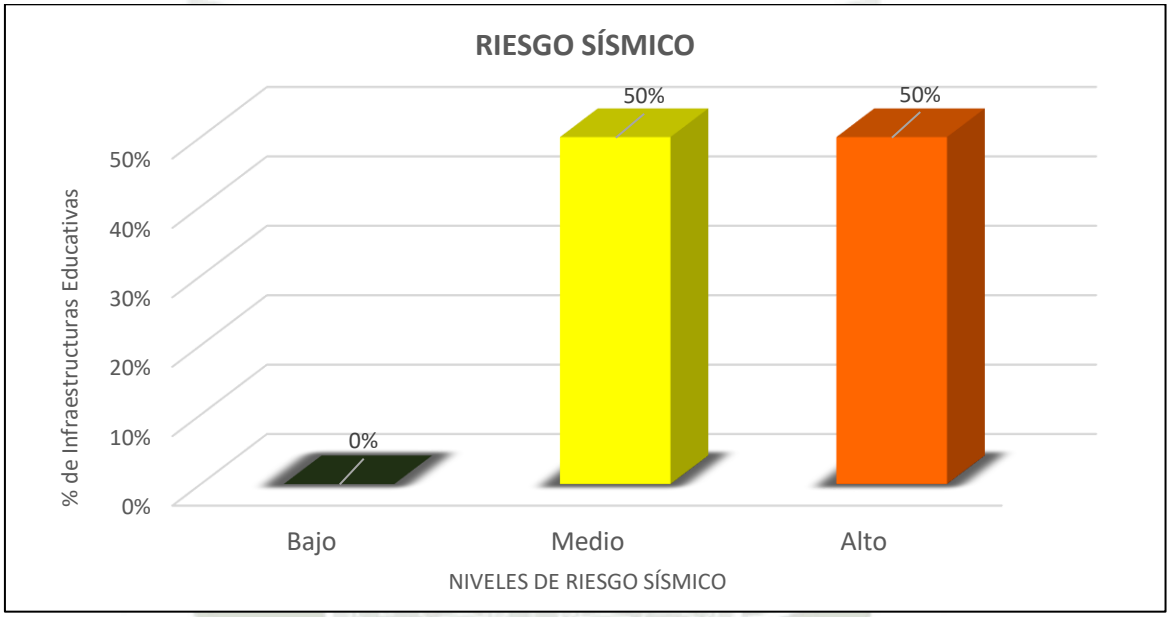


Figura 68: Porcentajes de los niveles de riesgo sísmico

Interpretación y análisis:

En la tabla 80 y figura 68, se observa que el 50% de infraestructuras educativas se encuentran en situación de riesgo sísmico medio. Esto como consecuencias del nivel de peligrosidad media a alta que presenta la zona donde se ubican las estructuras evaluadas y la vulnerabilidad baja a media de las mismas, por lo que durante un sismo podrían ser sufrir afecciones leves a considerables. Del mismo modo, el 50% restante está en riesgo sísmico alto, esto debido principalmente a la vulnerabilidad sísmica media a alta que presentan dichas infraestructuras educativas y no parecen tener la condición suficiente para resistir las fuerzas sísmicas, por lo que se infiere que estas estructuras podrían ser afectadas gravemente al punto de estar inhabilitadas para cumplir con la función para la cual fueron construidas. Cabe mencionar que del 100% de las edificaciones, el 78.57% son de albañilería y concreto, mientras que el 11.9% (5 infraestructuras) son de mampostería de adobe y el 9.5% (4) son de mampostería de piedra. Precisamente estos últimos en su gran

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

mayoría están en alto riesgo sísmico, por lo que podrían sufrir daños considerables o peor aún, podrían colapsar durante un evento sísmico.

4.4. Mapas temáticos

Para reportar gráficamente los resultados finales, se elaboraron mapas temáticos correspondientes a los niveles de vulnerabilidad sísmica que presentan las zonas evaluadas, del mismo modo los niveles peligrosidad sísmica de las infraestructuras educativas rurales y los niveles de riesgo sísmico que presentan las mismas.

4.4.1. Mapa temático de la vulnerabilidad sísmica

En la figura 69 se presenta el mapa temático correspondiente a los niveles de vulnerabilidad sísmica de las infraestructuras educativas rurales de los distritos de San Antonio de Chuca, Sibayo, Tapay, Tisco, Yanque, Caylloma, Callali y Achoma de la provincia de Caylloma en la región Arequipa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

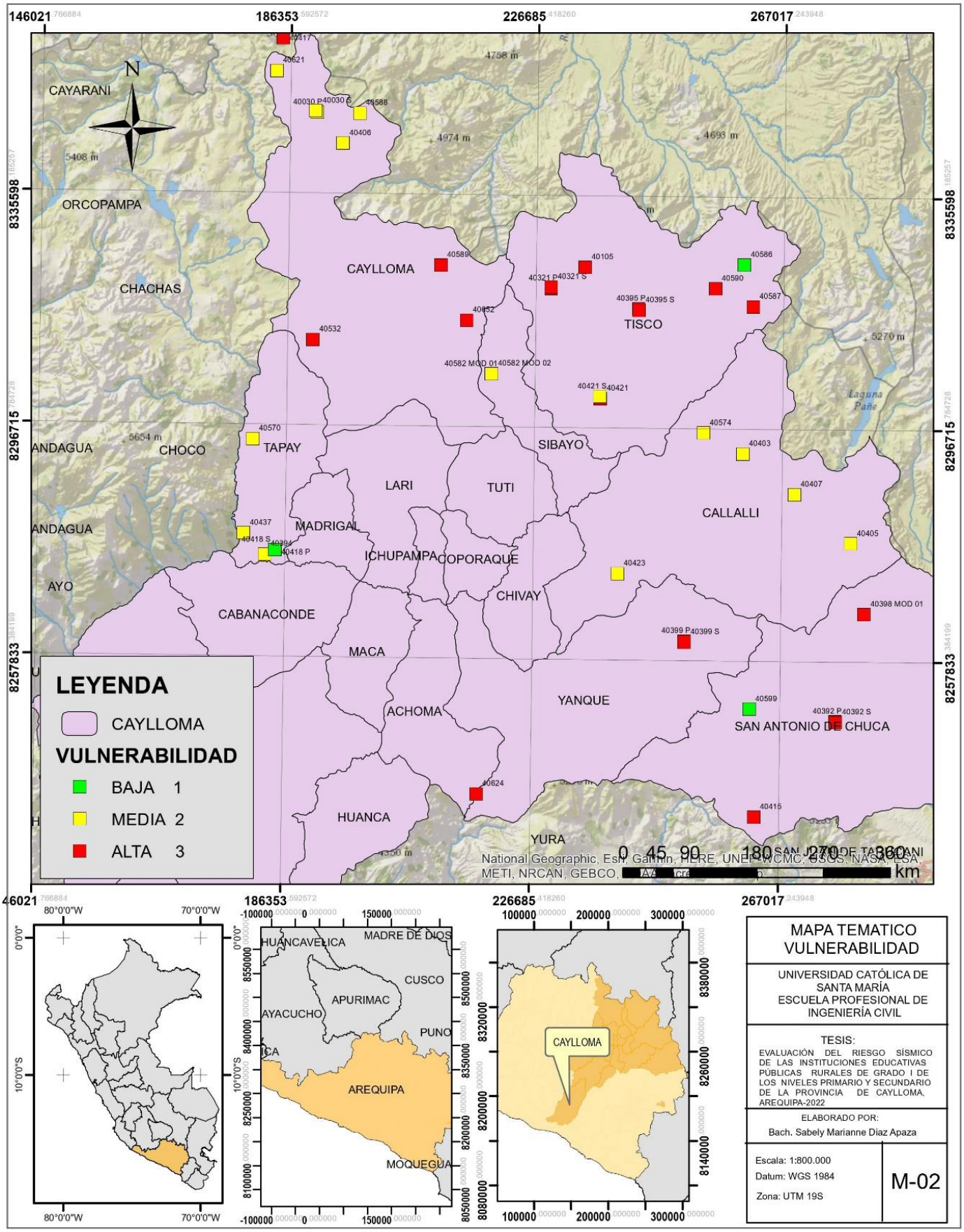


Figura 69: **Mapa temático de los niveles de vulnerabilidad sísmica**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.4.2. Mapa temático de la peligrosidad sísmica

En la figura 70 se presenta el mapa temático correspondiente a los niveles de peligrosidad sísmica que presentan los distritos donde se encuentran ubicados las infraestructuras educativas que conforman la muestra del presente estudio.

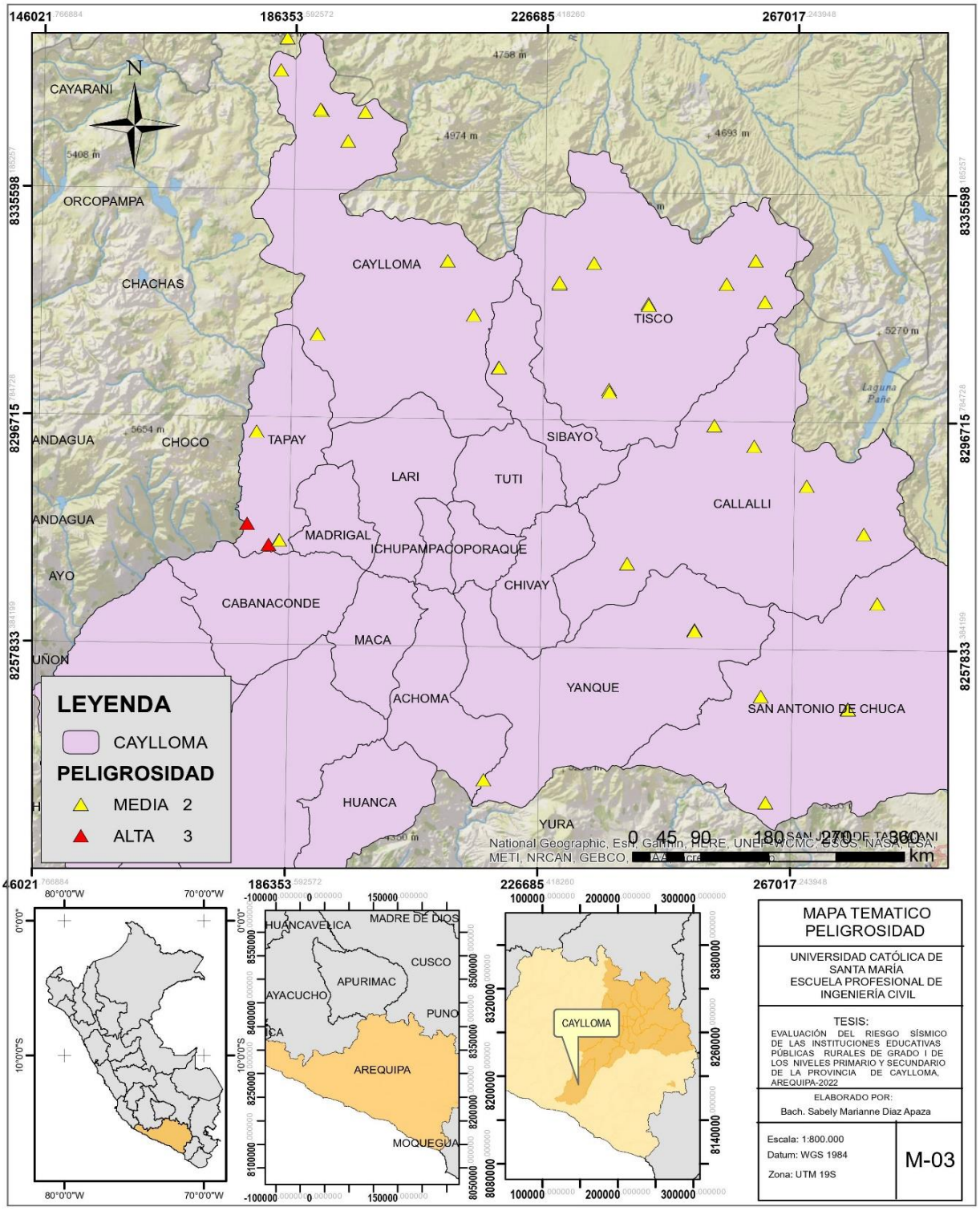


Figura 70: **Mapa temático de los niveles de peligrosidad sísmica**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.4.3. Mapa temático del riesgo sísmico

En la figura 71 se presenta el mapa temático correspondiente a los niveles de riesgo sísmico de las infraestructuras educativas rurales de los distritos de San Antonio de Chuca, Sibayo, Tapay, Tisco, Yanque, Caylloma, Callali y Achoma de la provincia de Caylloma en la región Arequipa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

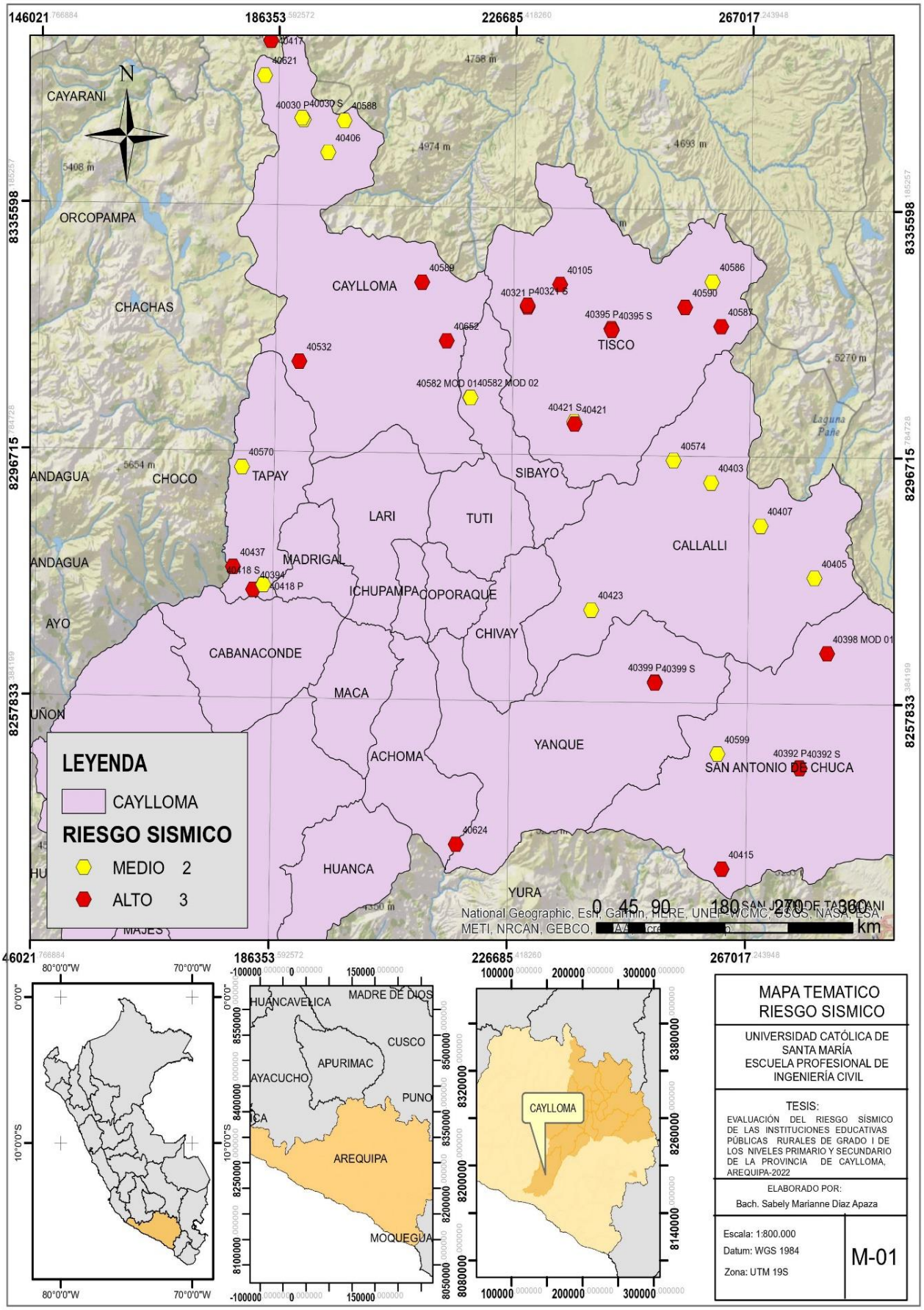


Figura 71: **Mapa temático de los niveles de riesgo sísmico**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.5. Discusión de resultados

4.5.1. Determinación de la vulnerabilidad sísmica con métodos distintos

La vulnerabilidad sísmica de las infraestructuras educativas públicas con grado de ruralidad 1 de la provincia de Caylloma fue determinada mediante la aplicación de tres métodos: Método Italiano de Benedetti y Petrini, Método de Mosqueira y Tarque y el Método FEMA 154. El resumen de resultados y su comparativa se presentan en la figura 72.

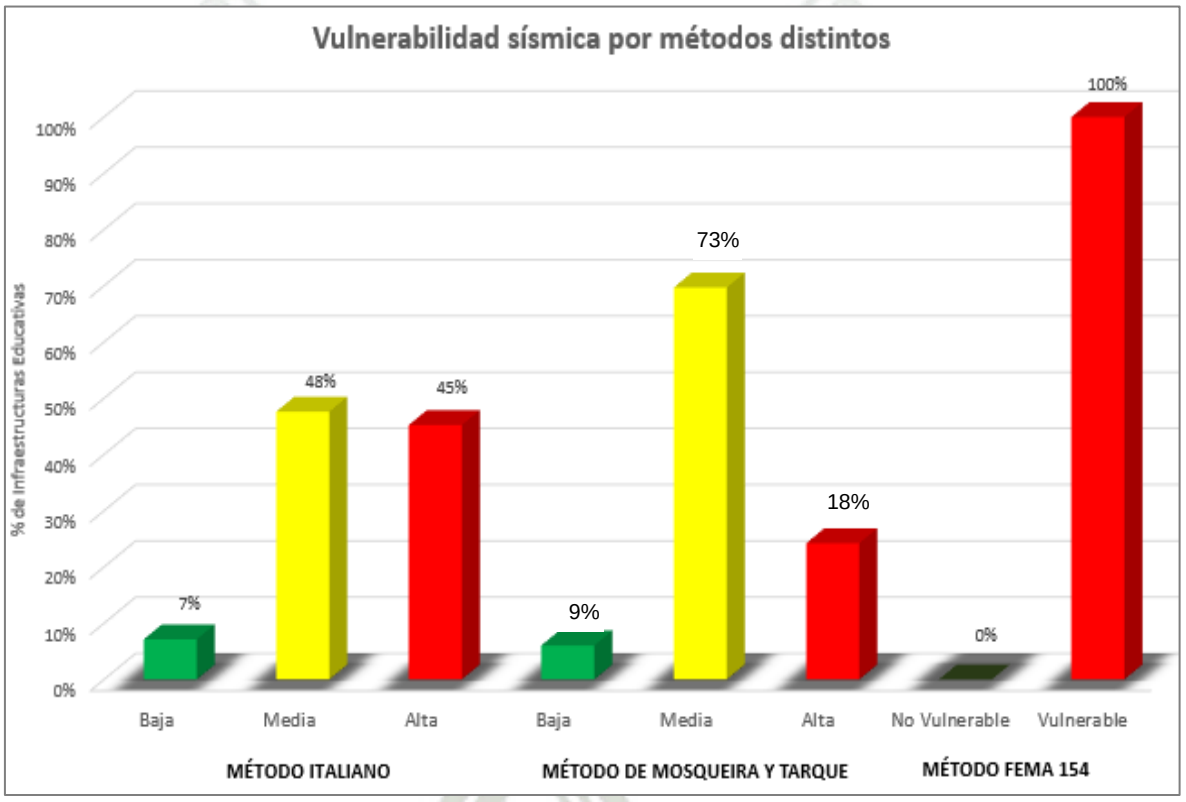


Figura 72: Comparación de resultados de la vulnerabilidad por distintos métodos
Nota: Elaboración propia

Según los datos de la figura 76, existen diferencias de resultados de la vulnerabilidad entre los tres métodos aplicados ya que, según el Método Italiano, predomina la vulnerabilidad media a alta, donde el 48% presentan vulnerabilidad sísmica media, el 45% presenta vulnerabilidad alta y tan solo el 7% presenta vulnerabilidad baja. De similar forma, los resultados de vulnerabilidad aplicando el Método de Mosqueira y Tarque, indican que el 73% presenta vulnerabilidad media, el 18% está en situación de vulnerabilidad alta y el 9% presenta una baja vulnerabilidad. En contraste, según el Método FEMA 154, el 100% es vulnerable.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los resultados de la aplicación del Método Italiano de Benedetti y Petrini se discuten con los hallazgos de Alarcón y Malqui (2018), quienes en su estudio tuvieron como objetivo: determinar la vulnerabilidad sísmica en la que se encuentran los centros educativos públicos del distrito de San José en Lambayeque. Teniendo como resultados que el 42% presenta vulnerabilidad baja, el 36% una vulnerabilidad de media el 22% una vulnerabilidad alta. Estos resultados indican que existe similitud con lo hallado en la presente investigación, esto debido a que las infraestructuras educativas evaluadas por Alarcón & Malqui, en su gran mayoría están en situación de vulnerabilidad media a alta, a pesar de que estas Instituciones Educativas se encuentran dentro de la zona urbana del distrito en mención y están ubicadas en la región costa. En cambio, las infraestructuras evaluadas en la presente investigación se encuentran ubicadas en las zonas rurales más alejadas de cada distrito por encima de los 3500 msnm, por lo que la vulnerabilidad sísmica media y alta que presentan era más que predecible. Además, la similitud de resultados se debe a que en ambos estudios se emplea el Método Italiano de Benedetti y Petrini, con el cual es posible evaluar la gran mayoría de los sistemas estructurales incluso con distintos materiales, ya que el método en mención es adaptable y versátil por lo que su empleo para evaluar infraestructuras educativas de forma masiva sería más que conveniente.

En lo referido a los resultados de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método propuesto por Mosqueira y Tarque, se afirma que predomina la vulnerabilidad sísmica media en un 73% de infraestructuras educativas, mientras que el 18% presenta una alta vulnerabilidad y en tan solo el 9% la vulnerabilidad es baja. Estos resultados se discuten con lo hallado por Martínez y Sedano (2019), quienes indican que uno de los objetivos específicos de su investigación fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de una infraestructura educativa, aplicando para ello el Método de Mosqueira y Tarque (2005), con el cual determinaron que la vulnerabilidad sísmica es alta, por lo que los pabellones sufrirían fallas estructurales importantes ante la presencia de un evento sísmico severo. Estos resultados guardan cierta similitud con los resultados de la presente investigación, debido a que la gran mayoría de las infraestructuras educativas rurales que conforman la muestra, presentan vulnerabilidad media a alta. Esta similitud se debe principalmente a la densidad de muros resistentes, estabilidad de muros no resistentes y la calidad de materiales ya que,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

según Martínez y Sedano, la densidad de muros de todos los pabellones es aceptable a inadecuada, asimismo, los muros no portantes son inestables en su totalidad, además el valor máximo de la resistencia del concreto seco fue de 102 kg/cm2. Similar situación se presenta en la presente investigación, ya que la densidad de muros en la gran mayoría es aceptable a inadecuada. Además, en la gran mayoría solo algunos de sus muros serian estables ante una ocurrencia sísmica de gran magnitud, aunado a esta situación crítica, en su totalidad fueron construidas sin dirección técnica, no obstante, gran parte de las infraestructuras evidencian una calidad regular de materiales, ya que la resistencia del concreto seco no está por debajo de 175 kg/cm2 estipulado en la Norma E,070 de albañilería. Por otro lado, con respecto al Método propuesto por Mosqueira y Tarque, es una metodología que evalúa los parámetros estructurales y no estructurales con los criterios establecidos en las Normas E.030 del diseño sismorresistente y Norma E.070 de albañilería estructural, por lo que su aplicación sería el más adecuado y fiable, ya que al evaluar de forma localizada a los componentes estructurales como los muros y las características constructivas de la edificación se obtienen resultados eficaces y más cercanos a la realidad en la que se encuentran las infraestructuras evaluadas. Sin embargo, el método en mención, esta calibrado únicamente para estructuras de albañilería confinada, por lo que su aplicación solo es posible a este sistema estructural, excluyendo así a edificaciones de adobe o de piedra, ya que justamente estos dos últimos son los que más presencia tienen en las zonas rurales altoandinas y a primera vista, no parecen tener la condición suficiente para resistir un sismo de gran magnitud.

Con respecto a los resultados de la vulnerabilidad sísmica aplicando el Método FEMA 154, no parecen ser alentadoras ya que, según este método el 100% se de las infraestructuras educativas rurales se encuentran vulnerables a los sismos. Este resultado se discute con los resultados de Loor y Mendoza (2019), quienes en su investigación tuvieron como objetivo principal: evaluar la vulnerabilidad sísmica de los módulos de la edificación correspondiente a la Facultad de Informática de la universidad Eloy Alfaro de Ecuador, aplicando para ello la metodología de FEMA 154 y el método analítico de Elementos Finitos con el software ETABS. Teniendo como resultados un valor promedio de 2.8 según FEMA 154, este valor indica que la edificación no es vulnerable a sismos, sin embargo, aplicando el Método Analítico, los resultados indican que la estructura evaluada es muy vulnerable a los sismos debido a que el edificio presenta torsión en planta y la fuerza

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

actuante del sismo es mucho mayor a la fuerza resistente de la estructura, por lo que afirman que el método FEMA 154 es puramente cualitativo y los resultados podrían ser subjetivos. En ese sentido, con el primer resultado existe discrepancia con los resultados de la presente investigación, ya que en este caso según el Método FEMA 154, la totalidad de estructuras son vulnerables debido a que las puntuaciones aplicando el método fueron menores a 2. No obstante, se coincide en que el método FEMA 154 es de carácter cualitativo y empírico, por los cuales su evaluación es muy generalizada y su correcta aplicación dependerá de la pericia del evaluador. Además, el método se basa en la evaluación de estructuras y materiales convencionales, por lo que no consideran a las estructuras donde su mampostería está constituida por adobe o piedra. Del mismo modo, para su evaluación no toma en cuenta los daños ya existentes u ocasionados por evento sísmicos anteriores y consecuentemente los resultados podrían ser subjetivos. Por lo tanto, se afirma que la metodología de evaluación rápida tiene un resultado no muy certero con respecto a la evaluación analítica, esto nos indica que las metodologías cualitativas pueden tener resultados casi fiables cuando se evalúan de manera general a un grupo numeroso de edificaciones, en tal sentido se consideraría a estas metodologías para realizar pre evaluaciones. Por el contrario, si se desea evaluar de manera minuciosa a una edificación en particular se debe emplear métodos cuantitativos más exactos o en su defecto métodos analíticos como el análisis sísmico con softwares especializados.

4.5.2. Descripción de la peligrosidad sísmica de la zona evaluada

La descripción de la peligrosidad sísmica de las zonas donde están ubicadas las infraestructuras educativas, indican que estas zonas presentan alta actividad sísmica, el tipo de suelo por lo general es intermedio y estable, sin embargo la topografía es variable, por lo que las pendientes están en el orden de suave, media a pronunciada lo que influye en el resultado final, ya que el 95% de las edificaciones evaluadas están ubicadas en una zona de peligrosidad media y el 5% restante están emplazadas en una zona de alta peligrosidad sísmica. Estos resultados se discuten con los hallazgos de Guettiche (2020), quien en su estudio tuvo como objetivo: evaluar la vulnerabilidad a los sismos de las edificaciones esenciales destinados a la educación (escuelas) en la ciudad de Constantine en Argelia. Donde indica que el 100% de las infraestructuras escolares están cimentadas en zonas de peligro sísmico medio. Estos hallazgos tienen similitud con los resultados de la presente investigación, a pesar de que ambas investigaciones se llevaron a cabo en zonas muy diferentes y distantes entre sí, ya que Argelia es uno país africano donde la actividad

sísmica es media a baja, no obstante, el autor sostiene que las pendientes de cada zona donde se ubican los edificios escolares influyen en la peligrosidad sísmica media. Del mismo modo, Martinez y Sedano (2019), en su investigación que tuvo como objetivo específico: determinar el nivel de peligro sísmico de la Institución Educativa Aichi Nagoya en Ate, Lima, donde concluye que la mencionada estructura se ubica en un lugar con peligrosidad sísmica media. Este resultado coincide de cierta manera con los resultados de la presente investigación, debido a que ambos estudios se realizan en zonas donde las características físicas son similares, dado que la sismicidad es media a alta, los suelos son intermedios y la pendiente es suave a pronunciada.

4.5.3. Determinación del riesgo sísmico de las infraestructuras educativas

El riesgo sísmico fue determinado con base a los resultados de la vulnerabilidad sísmica (determinado por el Método Italiano) y la peligrosidad sísmica de las zonas donde se ubican las infraestructuras educativas. Los resultados indican que el 50% edificaciones están en situación de alto riesgo sísmico, asimismo, el 50% restante se encentran en riego sísmico medio. Estos resultados tienen discrepancia con lo hallado por Cotrado et., al (2021), quienes en su estudio que tuvo como objetivo general: establecer los niveles de prioridad y estrategias para la mitigación del riesgo sísmico en los colegios públicos de la ciudad de Tacna". Afirman que una minoría (40%) de instituciones educativas presentan alto potencial de daño (riesgo sísmico medio) y el 60% de colegios podrían presentar buen desempeño sísmico (riesgo sísmico bajo). Esta discrepancia, podría deberse a que ambos estudios se realizaron en realidades y situaciones muy distintas entre sí, ya que en el caso de Cotrado et al. La totalidad de infraestructuras educativas son de sistema estructural aporticado de concreto armado, además, se encuentran situadas dentro de la ciudad de Tacna, a la cual le corresponde una zonificación de nivel 4. Además, el método de evaluación aplicado, corresponde a un método puramente cualitativo, donde se evalúa la vulnerabilidad y riesgo sísmico de forma subjetiva y según la pericia del evaluador.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Se evaluó el riesgo sísmico de las Instituciones Educativas Públicas rurales de grado 1 de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, en la región Arequipa, donde se identificaron tres sistemas estructurales: albañilería confinada (78.5%) mampostería de adobe (11.9%) y mampostería de piedra (9.52%). Tomando en consideración la vulnerabilidad sísmica de estas infraestructuras y la peligrosidad de la zona en la que están ubicadas se determinó que el 50% (21) están en situación de riesgo medio y el 50% restante están en situación de riesgo alto. Con base a estos resultados se concluye que las edificaciones evaluadas están en riesgo de ser afectadas gravemente por acciones sísmicas según las condiciones de su ubicación, tipo de sistema estructural y el tipo de materiales empleados en su construcción.

2. La vulnerabilidad sísmica fue determinada mediante tres métodos distintos: Método Italiano de Benedetti, Método de Mosqueira y Tarque y Método FEMA 154. Los resultados evidencian diferencias entre los tres métodos ya que, según el Método Italiano, el 48% presenta vulnerabilidad sísmica media, el 45% presenta vulnerabilidad alta y tan solo el 7% presenta vulnerabilidad baja. De similar forma, los resultados de vulnerabilidad aplicando el Método de Mosqueira y Tarque, indican que el 73% presenta vulnerabilidad media, el 18% está en situación de vulnerabilidad alta y el 9% presenta una baja vulnerabilidad. En contraste, según el Método FEMA 154, el 100% es vulnerable. No obstante, todos coinciden en que los parámetros que más influyen en el incremento de la vulnerabilidad de las infraestructuras son la dirección técnica, los materiales y el tipo de suelo.

   En ese sentido se concluye que, con el Método Italiano es posible evaluar la gran mayoría de los sistemas estructurales de distintos materiales, ya que el método es adaptable y versátil por lo que su empleo para evaluar infraestructuras educativas rurales de forma masiva sería más que conveniente.

   Con respecto al Método de Mosqueira y Tarque, es una metodología que evalúa con los criterios establecidos en las Normas E.030 y E.070, por lo que su aplicación sería el más adecuado y fiable, sin embargo, el método esta calibrado únicamente para estructuras de albañilería confinada, excluyendo así a edificaciones de adobe o de

piedra. Por lo que no sería posible emplear en la evaluación de todas las infraestructuras educativas rurales, puesto que la realidad de las edificaciones esenciales de estas zonas es muy distinta a los de una zona urbana.

En cuanto al Método FEMA 154, este es de carácter puramente cualitativo y su evaluación es muy generalizada, por lo que su correcta aplicación dependerá de la pericia del evaluador y los resultados podrían ser subjetivos. Además, el método se basa en la evaluación de estructuras y materiales convencionales, por lo que no consideran a las estructuras donde su mampostería está constituida por adobe o piedra.

3. La peligrosidad sísmica es inherente a las características geográficas de la zona, donde la sismicidad, el suelo y la topografía son parámetros vinculantes para la determinación del grado de peligrosidad. En ese sentido, se concluye que el 95% de las edificaciones están situadas en una zona que presenta peligrosidad sísmica media. Esto debido a que la sismicidad es alta, el tipo de suelo corresponde a un suelo intermedio y la pendiente topográfica es variable (suaves y medias). En contraste, el 5% de infraestructuras educativas (I.E.P. 40437 y I.E.P. 40394) están ubicadas en una zona de alta peligrosidad sísmica, debido a la pendiente topográfica que es pronunciada, por lo que se infiere que estas dos infraestructuras podrían sufrir daños considerables o hasta un posible colapso.

4. Se determinaron los niveles de riesgo sísmico de las infraestructuras educativas, donde el 50% presenta riesgo sísmico de nivel medio. Esto como consecuencias del nivel de peligrosidad media a alta que presenta la zona y la vulnerabilidad baja a media de las edificaciones, por lo que durante un sismo podrían sufrir afecciones leves a considerables. Del mismo modo, el 50% restante presenta un nivel de riesgo sísmico alto, esto debido principalmente a la vulnerabilidad sísmica media a alta que presentan, ya que a primera vista no parecen tener la condición suficiente para resistir las fuerzas sísmicas, por lo que se infiere que estas estructuras podrían ser afectadas gravemente al punto de estar inhabilitadas para cumplir con la función para la cual fueron construidas.

5. Para reportar de forma gráfica los resultados finales, se elaboraron mapas temáticos correspondientes al riego sísmico que presentan las infraestructuras educativas,

vulnerabilidad sísmica de las mismas y peligrosidad sísmica de la zona evaluada, los cuales podrán ser usados por las entidades correspondientes.

Recomendaciones

1. Con respecto al tema de investigación, se recomienda realizar estudios relacionados al riesgo y vulnerabilidad sísmica de todas las infraestructuras educativas con grado de ruralidad 1, 2 y 3 en toda la jurisdicción de la provincia de Caylloma, esto con la finalidad de contar con un diagnóstico de la situación física en la que se encuentran dichas estructuras y de esta manera realizar acciones preventivas que puedan mitigar los posibles daños que pudieran causar los sismos.

2. Debido a que la gran mayoría de infraestructuras que presentan vulnerabilidad media - alta, evidencian patologías y deficiencias en los muros y cubiertas, se recomienda para las estructuras de adobe o piedra, reforzar los muros que presenten fisuras con mallas de alambre y de esta manera incrementar su resistencia evitando así agrietamientos. Asimismo, se recomienda aplicar mortero de revestimiento a los muros posteriores y laterales, ya que usualmente estos son relegados de toda intervención.

3. En el caso de techos o cubiertas, en su gran mayoría se evidencia conexiones deficientes y deformaciones, por lo que se remienda remplazar o reparar las vigas de madera debilitadas o dañadas, y si el techo en su conjunto ya está debilitado, considerar agregar refuerzos, como tirantes diagonales, de esta manera estabilizarla y prevenir el pandeo excesivo o el posible colapso.
4. En muchas infraestructuras educativas evaluadas, los muros resistentes exceden los 5 metros de largo, lo que incrementa la posibilidad de que el muro pueda flexionarse, agrietarse o ceder por las fuerzas sísmicas. Por lo que se recomienda reforzar con mallas electrosoldadas en ambas caras del muro, los cuales deberán ser revestidos con mortero.

5. Para las infraestructuras que estén en situación de riesgo sísmico medio a alto, se recomienda a las autoridades elaborar e implementar un plan de prevención de riesgo de desastres por sismos, para lo cual se sugiere considerar el empleo de los mapas temáticos de la peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo sísmico del presente estudio.
6. Debido a su ubicación geográfica, el Perú estará expuesto al peligro sísmico perpetuamente, por lo que se recomienda realizar estudios de peligrosidad sísmica a

toda zona o territorio donde estén ubicadas toda infraestructura que albergue personas, principalmente aquellas edificaciones esenciales y de sobremanera a las que están ubicadas en los distritos más alejados, ya que es allí donde se encuentra la población más vulnerable.

Propuesta de mejora a las edificaciones escolares

Debido a que la gran mayoría de infraestructuras presentan vulnerabilidad media -alta y evidencian patologías, de forma demostrativa se muestra una propuesta de mejora a las edificaciones más críticas en la Provincia de Caylloma a fin de mitigar los posibles daños que pudieran causar los sismos.

De acuerdo a los resultados determinados en la presente investigación, las infraestructuras que en su totalidad presentan vulnerabilidad alta son las infraestructuras de adobe, por lo que lo mas conveniente seria demoler dichas edificaciones y reconstruirlas tomando en cuenta su ubicación en zonas rurales.

Como demostración se determinará la construcción de la **IE. 40415 ubicada en el Distrito de San Antonio de Chuca, Caylloma.**

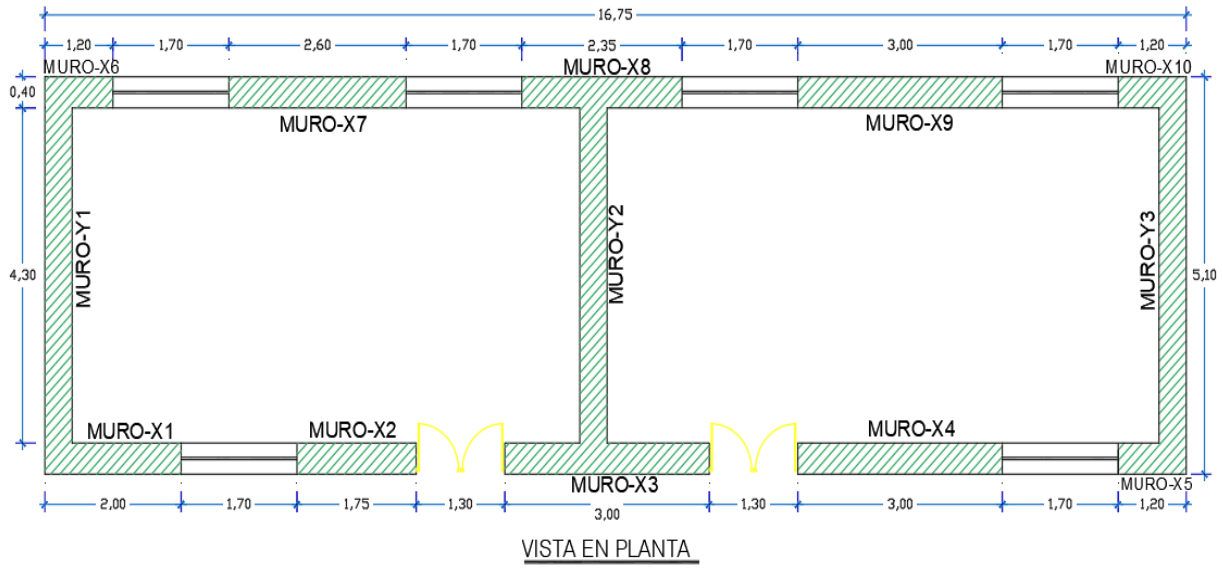


Figura 73: Configuración en planta de la IE-21 (Edificación existente)
Nota: Elaboración propia

1. **<u>Limpieza y nivelación del terreno:</u>**

   Antes de iniciar los trabajos de construcción hay que dejar limpio el terreno de maleza o piedras.

2. **<u>Excavacion de zanjas</u>**

Excavacion de zanjas para cimientos de un ancho de 50cm y de una profundidad de 0.60m – 1.20m o hasta asegurar que la edificación quede enclavada en el suelo y tenga mayor estabilidad

3. **Subcimiento**

   Con el fin de darle mayor fortaleza y proporcionarle mayor estabilidad al suelo, se realizara un subcimiento que consiste en agrega un material de prestamo a la zanja como piedra y barro. Se colocará capas de la mezcla y serán compactadas dos días antes de poner encima el cimiento.

4. **Cimiento**

   A fin de darle estabilidad a la edificación para este tipo de suelo intermedio se necesita un cimiento con una profundad de 60cm y un ancho de 50cm, estará compuesto por piedra grande angulosa con una mezcla tipo mortero.

5. **Sobrecimiento:**

   De acuerdo a la presente investigación en su mayoría las edificaciones de adobe se encuentran deterioradas en la base del muro como se muestra en la imagen siguiente:

Figura 74: Deterioro de la base de los muros de la IE-21
Nota: Elaboración propia

Esto debido a la constante presencia de humedad en la base del muro lo cual favorece el desarrollo de moho y líquenes que irán mermando la cohesion de las caras exteriores del muro y provocando su desintegración y perdida de sección.

Por lo que construir una edificación considerando un sobrecimiento es mas que necesario, ya que este servirá de barrera para que la humedad del suelo no afecte el

resto de la edificación.

El sobrecimiento será de concreto con una altura mínima de 30cm o hasta 50 cm, la mezcla tendrá como proporciones: 1 de cemento 8 de arena gruesa y 25% de piedra mediana.

En adicion a ello, se recomienda elevar la edificación teniendo como piso terminado +1.20m por las razones antes mencionadas.

6. **Fabricación de adobes:**

   Para la fabricación de adobes usaremos tierra arcillosa limpia (sin piedras, ni restos de basura), esta tierra deberá de tener un balance apropiado de arena y arcilla.

   La tierra seleccionada para los adobes, se debe de zarandear a través de una malla de 1/4 de pulgada, asi podrá compactarse bien y evitar que se formen burbujas de aire dentro del adobe y mejorar su resistencia.

   Para mejorar la resistencia de los adobes a la lluvia considerando la zona donde será construida, se puede agregar goma de penca (pencas remojadas de tuna sin espinas y picadas en trozos) a la tierra seleccionada.

   La tierra humedecida totalmente debe permanecer en reposo por dos días antes de usarla para moldear los adobes.

   Para el moldeado del adobe, de acuerdo a la normativa vigente los adobes deben ser de 40x40x10cm o de ser rectangular debe tener un largo igual a dos veces su ancho.

   Se usara adoberas con fondo que faciliten la compactación y el moldeado y una pequeña rendija a los exremos para permitir el ingreso del aire al momento del vaciado.

   Para el secado del adobe se debe de preparar un terreno totalmente plano y seco para sobre él poner los adobes a secar, después de cinco días deben colocars los adobes de canto para rasparlos y que continúen el secado en esta posición, el tiempo de secado de acuerdo al clima o la temporada de esta zona varia entre dos a cuatro semanas.

7. **Paredes del adobe:**

   Las paredes son los elementos estructurales que resiste la mayor parte de las cargas actuantes, por cuantas mas aberturas tengan las paredes como puertas o ventanas estamos restando resistencia a la construcción, de acuerdo a la presente investigación las ventanas y puertas de la mayoría de edificaciones de adobe presentan ventanas de gran tamaño, lo cual evitaremos en esta nueva edificación.

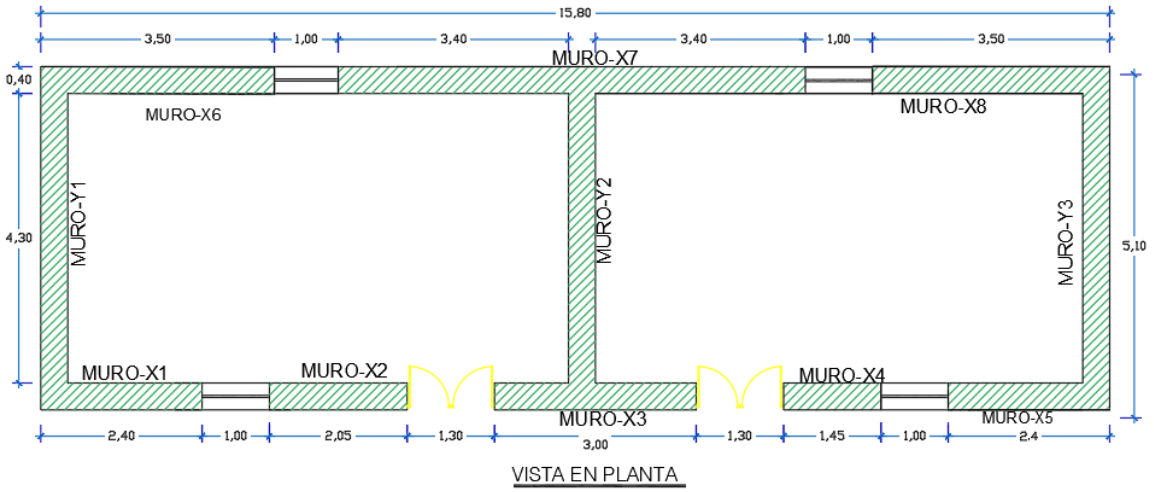


Figura 75: Configuración en planta de la IE-21 (Nueva propuesta)
Nota: Elaboración propia

Para los muros de adobe se colocara una mezcla de barro de 2.5cm de altura sobre el sobrecimiento y asentamos la primera fila de adobes, con una separación entre los adobes de 2.5cm.

Para las esquinas y los encuentros entre paredes se ubicación los "conectores" trozos de alambre galvanizado Nº8 de 75cm de largo que atraviesan la pared para luego fijarse a la malla electrosoldada que amarrara los muros.

Cortamos los alambres con la medida indicada y hacemos un par de nudos cerca de su centro.

Cada cuatro hileras de adobe se colocara los conectores a una distancia de 25cm de las esquinas o cruces en T, con una mezcla de cemento y arena, los extremos sobresalientes servirán para sujetar la malla.

8. **Viga collar:**

   Despues de continuar con la construcción de la pared hasta llegar a 1.70 de altura, se debera de dejar vacíos en todos los encuentros de las esquinas y los cruces en T de las paredes, estos espacios servirán para anclar la viga collar de concreto que asegurara la parte superior de la vivienda.

9. **Malla electrosoldada:**

   Esta malla amarrara todas las esquinas interiores y exteriores de la edificación. Se colocara primero la malla por la parte baja de la pared, en medio de la pared y de la parte superior de la pared, siendo asi la malla una sola pieza quedando los muros bien amarrados.

10. **Colocacion de viga collar:**

    La viga collar será de fierro de 3/8", este armazón descansara sobre pequeños tacos de madera de 4cm de alto para que al vaciar la mezcla los fierros queden en medio de la viga collar.

    La armazón se compondrá de dos fierros paralelos a 30cm de distancia, amarrados con estribos y alambre. Los estribos de fierro de ¼" que amarraran la armazón será atortolados o doblados es S, estos estribos se colocaran cada 30 cm de distancia y se aseguraran al fierro de 3/8" con alambre.

    En los vanos, la viga collar será reforzada con 2 pedazos adicionales de fierro de 3/8" que sobrepasan en medio metro cada lado del vano.

    La mezcla para el encofrado de la viga collar tendrá la proporción de: 1 cemento 5 arena gruesa.

11. **Caida del techo:**

    Esta edificación tendrá un techo con caída a dos aguas, para lograra la pendiente del techo en ambos lados, es necesario construir tímpanos que consiste en prolongar la altura de las paredes (60cm de altura). Dichos tímpanos deberán estar asegurados por ambos lados con malla electrosoldada.

    El techo previsto para esta edificación esencial esta compuesto por tijerales encima de las cuales se pondrá calamina galvanizada.

    Los tijerales se colocaran sobre la viga collar a una distancia de 1.14m entre cada una y se sujetaran a esta mediante el alambre o mecha que dejamos sobresalir al construir la viga.

12. **Cubierta del techo:**

    Para cubrir el techo se empleara calaminas galvanizadas de 0.80 x 3m, estas se pintaran con pintura anticorrosiva. Las planchas de calamina se sobrepondrán con un traslape de 15cm y se aseguraran a las correas con clavos con arandela.

    Similarmente a como se encuentran la mayoría de las instituciones educativas en la Provincia de Caylloma se construira canaletas usando el mismo material de calamina, para recoger las aguas y conducirlas a lugares fijos de evacuación pluvial. Dichas canaletas se colocaran a lo largo de las partes bajas del techo.

13. **Tarrajeo de paredes:**

    El tarrajeo protegerá el adobe del clima, la humedad, de los insectos y a su vez mejora la rigidez de los muros y encuentros.

14. **El piso:**

    Para evitar el riesgo de humedad se hará un falso piso que le confiara dureza al suelo, para este falso piso se compactara una capa de 20cm de altura, usando piedras medianas y piedra chancada, sobre esta capa se hace el vaciado del falso piso con una mezcla de las siguientes proporciones: 1 de cemento por 8 de hormigon.

15. **Construcción de veredas:**

    Para proteger la edificación de la humedad externa del suelo y aislarla de las condiciones del clima (lluvia, vientos) se construirán veredas de 20 cm de altura y 1.20 de ancho.

REFERENCIA

Aastha, A., & Singh, R. (2022). *PROBABILISTIC SEISMIC HAZARD ANALYSIS FOR SEISMIC RISK ASSESSMENT*. 56–2395. https://www.researchgate.net/publication/361326567_PROBABILISTIC_SEISMIC_HAZARD_ANALYSIS_FOR_SEISMIC_RISK_ASSESSMENT

Alarcon, J., & Malqui, J. (2018). *Vulnerabilidad sísmica de los Centros Educativos Públicos del distrito de San José de la región Lambayeque, 2018* [Tesis de Licenciatura en Ingenieria Civil, Universidad Señor de Sipán]. https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6292

Alzate, A. (2017). *Evaluación de la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables de los grupos III y IV de la NSR-10 en el municipio de Balboa, Risaralda* [Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Libre Seccional Pereira]. https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17021

Andina Noticias. (2017). *Siete colegios de Caylloma presentan daños en infraestructura tras sismo*. Agencia Peruana de Noticias. https://andina.pe/AGENCIA/noticia-siete-colegios-caylloma-presentan-danos-infraestructura-tras-sismo-626711.aspx

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (Sexta Edic). EDITORIAL EPISTEME. https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION

Benedetti, D., & Petrini, V. (1984). Sulla vulnerabilitá vismica di edifici in muratura i proposte di un metodo di valutazione. *L'industria Delle Construzioni*, 66–74.

Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación: Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales* (Cuarta). PEARSON Prentice Hall. https://www.academia.edu/44228601/Metodologia_De_La_Investigación_Bernal_4ta_edicion

Brideau, M.-A., & Roberts, N. (2014). Mass Movement in Bedrock. In *Landslide Hazards, Risks, and Disasters* (pp. 43–90). https://doi.org/10.1016/B978-0-12-396452-6.00003-3

Cárdenas, L. (2008). *Análisis de la Vulnerabilidad Estructural del Hotel Comercio* [Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Ricardo Palma]. https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/123

Castro, F. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración* (Segunda). Uyapar. https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=9590

CENEPRED. (2015). *Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales*. NEVA STUDIO S.A.C. https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf

Drouet, S., Ameri, G., Dortz, K., Secanell, R., & Senfaute, G. (2020). A probabilistic seismic hazard map for the metropolitan France. *Bulletin of Earthquake Engineering*, *18*. https://doi.org/10.1007/s10518-020-00790-7

Duarte, G. (2010). *Definición de sismicidad*. Ciencia y Sismicidad. https://www.definicionabc.com/ciencia/sismicidad.php

EFE. (2016). *Los grandes terremotos de Sudamérica occidental*. Agencia SINC. https://www.agenciasinc.es/Visual/Infografias/Los-grandes-terremotos-de-Sudamerica-occidental-desde-1900

El-Sabbagh, A. (2014). *Seismic Risk Assessment of Unreinforced Masonry Buildings Using Fuzzy Based Techniques for the Regional Seismic Risk Assessment of Ottawa, Ontario* [Tesis de Maestría en Ingeniería Civil, Universidad de Otawwa]. https://ruor.uottawa.ca/handle/10393/30508

El Búho. (2019). *Derrumbe de techo en colegio de Arequipa*. Elbuho.Pe. https://elbuho.pe/2019/03/caida-de-techo-de-colegio-en-el-cercado-pudo-ser-una-tragedia/

Erdil, B., & Ceylan, H. (2019). A Detailed Comparison of Preliminary Seismic Vulnerability Assessment Methods for RC Buildings. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*, *43*. https://doi.org/10.1007/s40996-019-00234-6

Galván, L. (2020). Educación rural en América Latina: escenarios, tendencias y horizontes de investigación. *Revista de Educación de La Universidad de Málaga*, *1*, 48–69. https://doi.org/https://doi.org/10.24310/mgnmar.v1i2.8598

Giner, J., & Molina, S. (2001). *Sismicidad y riesgo sísmico en la C.A.V.* https://web.ua.es/es/urs/documentos/libros/sismicidad-y-riesgo-sismico-en-la-c-a-v-jose-giner-c.pdf

Granda, J. (2020). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de la Unidad Educativa Colegio de Bachillerato Machala en la ciudad de Machala* [Tesis de Licenciatura de Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Machala]. http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15864

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta Edic). McGRAW-HILL.

Herrera, R., Vielma, J., & Beneit, L. (2014). Capítulo 1 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICIOS: UN ESTADO DEL CONOCIMIENTO. In *Contribuciones a la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios* (p. 1:26). https://www.researchgate.net/publication/271643633_Capitulo_1_METODOLOGIAS_DE_EVALUACION_DE_VULNERABILIDAD_SISMICA_DE_EDIFICIOS_UN_ESTADO_DEL_CONOCIMIENTO

Imankazy, E., & Dyusembaev, I. N. (2021). Features and types of soils in construction. *Bulletin of Kazakh Leading Academy of Architecture and Construction*, *80*, 221–228. https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.2-39

Ingersoll, R., & Tran, H. (2023). Teacher Shortages and Turnover in Rural Schools in the US: An Organizational Analysis. *Educational Administration Quarterly*, *59*, 0013161X2311599. https://doi.org/10.1177/0013161X231159922

Japan, S. D. of the H. (2014). *Understanding Earthquakes*. https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/brochures2014en/understanding_earthquakes.pdf

Kaplan, H., Yilmaz, S., Akyol, E., & Sen, G. (2022). A NEW RAPID SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT METHOD FOR TURKEY. *Conferencia Mundial Sobre Ingeniería Sísmica*. https://www.researchgate.net/publication/266440055_A_NEW_RAPID_SEISMIC_VULNERABILITY_ASSESSMENT_METHOD_FOR_TURKEY

Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de desastres: Viviendo en armonía con la naturaleza* (CECOSAMI (ed.); Primera Ed). PALTEX Publications. https://iris.paho.org/handle/10665.2/3297

Loor, J., & Mendoza, L. (2019). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del edificio de la Facultad de Informática de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí* [Tesis de Licenciatura, Universidad Laica Eloy Alfaro]. https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/2084

López-Roldán, P., & Facheli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa* (Primera ed). Universidad de Barcelona.

Mahmud, M. R., Ali, S., & Bhuiyan, A. (2018). *SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF PRIMARY SCHOOL BUILDINGS AT CHITTAGONG CITY*

CORPORATION, BANGLADESH USING FEMA 154. https://www.researchgate.net/publication/331035030_SEISMIC_VULNERABILITY_ASSESSMENT_OF_PRIMARY_SCHOOL_BUILDINGS_AT_CHITTAGONG_CITY_CORPORATION_BANGLADESH_USING_FEMA_154

Maldonado, J., & Noboa, J. (2021). Seismic Vulnerability Due to Construction Defects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *1203*, 321–335. https://doi.org/10.1088/1757-899X/1203/3/032125

Martinez, D., & Sedano, G. (2019). *Análisis del Riesgo Sísmico y Propuesta de Reforzamiento de la Institución Educativa Aichi Nagoya en Ate, Lima* [Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46726

Mendoza, M. (2018). *Estudio del riesgo sísmico en la institución educativa técnica N° 21007 Félix B. Cárdenas – Santa María* [Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Naciona José Faustino Sánchez Carrión]. https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2528

Ministerio de Educación. (2017). *Perú ¿Cómo vamos en educación?* http://escale.minedu.gob.pe/c/document_library/get_file?uuid=2e13b696-a8f6-4206-9276-5db05a8b4702&groupId=10156

Norma E.030 Diseño sismoresistente, 35 (2018).

Montesinos, E. (2019). *Perú: Una revisión de los sismos más intensos en los últimos 60 años*. CONVOCA. https://convoca.pe/agenda-propia/peru-una-revision-de-los-sismos-mas-intensos-en-los-ultimos-60-anos

Mosqueira, M., & Tarque, S. (2005). *Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa Peruana* [Tesis de Magíster en Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú]. http://hdl.handle.net/20.500.12404/850

N.A.S.A. (2014). *Earth Data*. Socioeconomic Data and Applications Center. https://sedac.ciesin.columbia.edu/maps/gallery/search?facets=theme:hazards&facets=region:global

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la Investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de Tesis* (Quinta). Ediciones de la U. https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-mastertesis-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf

Navaee, S., & Kang, J. (2016). Enhancement of a finite element analysis course for structural engineering. *Computers in Education Journal*, *16*, 11–24. https://www.researchgate.net/publication/327620188_Enhancement_of_a_finite_element_analysis_course_for_structural_engineering

Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de investigación cuantitativa* (FEDUPEL (ed.); Sexta). https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2015/09/metodologc3ada-de-la-investigacic3b3n-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-feliberto-martins-pestana.pdf

Pasquali, M. (2020). *El terremoto de Haití, todavía el más mortífero desde 1900*. STATISTA. https://es.statista.com/grafico/20450/terremotos-mas-mortiferos-del-mundo/

Peralta, P. (2017). *Los defectos de los desastres naturales en la producción vitivinícola de Moquegua y Arequipa (1600 - 1868)* [Tesis de Licenciatura en Historia, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3612/Hipecapp.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La ciudad ha soportado terremotos,del volcán Huaynaputina

en 1600.
Pin, J. (2018). *Cinturón de Fuego del Pacífico*. SEISMICKNOWLEDGE. https://sites.ipleiria.pt/seismicknowledge/cinturon-de-fuego-del-pacifico/
Pourmohammad, F., Zare, M., & Akasheh, B. (2021). Seismic hazard and seismicity parameters in southwestern Alborz. *Nexo Revista Científica*, *34*, 661–670. https://doi.org/10.5377/nexo.v34i02.11550
Rojas, A. (2019). *En el Perú hay más colegios rurales pero adolecen de servicios básicos, infraestructura y docentes*. El Comercio. https://elcomercio.pe/peru/en-el-peru-hay-mas-colegios-rurales-pero-adolecen-de-servicios-basicos-infraestructura-y-docentes-noticia/?ref=ecr
Roy, N., & Choudhury, S. (2022). Seismic Vulnerability Assessment Methods: A Review. In *Advances in Structural Mechanics and Applications* (pp. 282–300). https://doi.org/10.1007/978-3-031-04793-0_22
Sapre, A., & Sinha, R. (2019). *Building seismic vulnerability assessment methods: relevance to India*. https://www.researchgate.net/publication/331399878_Building_seismic_vulnerability_assessment_methods_relevance_to_India
Sari, A., & Fakhrurrozi, A. (2017). Earthquake Hazard Analysis Methods: A Review. *IOP Science*, 1–5. https://doi.org/10.1088/1755-1315/118/1/012044
Šariri, K., & Sović, I. (2018). *Seismic hazard and seismic risk*. https://www.researchgate.net/publication/329364849_Seismic_hazard_and_seismic_risk
Serrano, B., & Temes, R. (2015). Vulnerabilidad y riesgo sísmico de los edificios residenciales estudiados dentro del Plan Especial de evaluación del riesgo sísmico en la Comunidad Valenciana. *Informes de La Construcción*, *67*, 539. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3989/ic.13.182
Sociedad Geológica del Perú. (2018). *Perú, un país altamente sísmico*. Tavera, Hernando. https://www.sgp.org.pe/alerta-peru-un-pais-altamente-sismico/
Stone, H. (2017). *Exposure and vulnerability for seismic risk evaluations* [Tesis de Doctor en Ingeniería, University College London]. https://core.ac.uk/download/pdf/195303448.pdf
Tavera, H. (2014). *Zonificación sísmica - geotécnica de la ciudad de Arequipa - Cercado*. Instituto Geofísico del Perú. http://hdl.handle.net/20.500.12816/1327
Tavera, H. (2017). *Peligros geodinámicos en la ciudad de Arequipa Cercado y zonas aledañas*.
Tavera, H. (2020). *Cinturón de Fuego del Pacífico: ¿activación en cadena?* Instituto Geofísico Del Perú. https://www.gob.pe/institucion/igp/noticias/127394-cinturon-de-fuego-del-pacifico-activacion-en-cadena/
Tavera, H., Bernal, I., Condori, C., Ordaz, M., Zevallos, A., & Ishizawa, O. (2014). *Evaluación del Peligro Sísmico en Perú*. Instituto Geofísico del Perú. http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA PUBLICAR/IGP/Mapa_Peligro_Sismico_Peru_2015_Version_Preliminar.pdf#:~:text=La sismicidad en el territorio,2012 (Mw%3E4.0).
Vargas Cordero, Z. R. (2009). La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, *33*(1), 155–165. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010
Wani, A., Varma, R., & Ahuja, A. (2022). Local topography factor for design wind speeds near and on the escarpment with gentle slope. *Asian Journal of Civil Engineering*, 1–10. https://doi.org/10.1007/s42107-022-00529-6
Wiemer, S., Kraft, T., & Landtwing, D. (2015). Seismic Risk. *TA-Swiss*, *62*, 263-295.

https://doi.org/https://doi.org/10.3929/ethz-a-010277690
Yépez, F., Barbat, A., & Canas, J. (1995). *Riesgo, Peligrosidad y Vulnerabilidad Sísmica de Edificios de Mampostería* (A. H. Barbat (ed.)). http://hdl.handle.net/2117/27297
Ysla, F. (2018). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector San Gabriel Alto Distrito Villa María del Triunfo – Lima* [Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad César Vallejo]. https://hdl.handle.net/20.500.12692/25301
Zhang, Y., Romanelli, F., Vaccari, F., Peresan, A., Jiang, C., Wu, Z., Gao, S., Kossobokov, V., & Panza, G. (2021). Seismic hazard maps based on Neo-deterministic Seismic Hazard Assessment for China Seismic Experimental Site and adjacent areas. *Engineering Geology*, *291*, 106208. https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2021.106208

ANEXOS

Anexo A1: Fichas de reporte del Método FEMA 154.

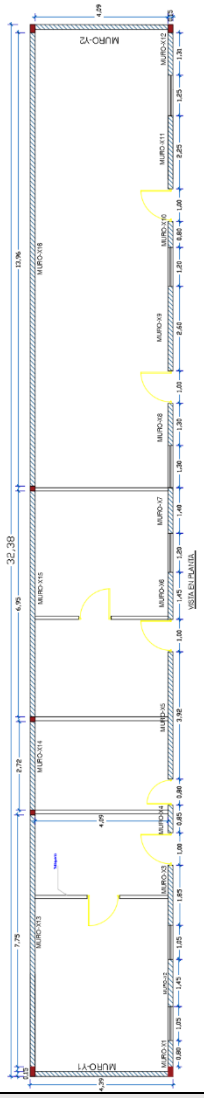
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	Centro Poblado Chalhuanca, Yanque, Caylloma, Arequipa
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1990
OTROS IDENTIFICADORES:	
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	02/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	Institución Educativa Primaria 40399
USO:	EDUCACIONAL
ÁREA (M2):	142.15 M2

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	**Nº de personas**	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	CALAMINA

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	**1.00**														

Comentarios:
La edificación fue construida en 1990 por lo que se considera como Pre- código.
El tipo de suelo es intermedio Tipo D- suelo rigido.
El numero de estudiantes es de 11 a 100 según la entrevista realizada al director.
Si el resultado de la evaluación es menor o igual que dos (≤ 2) quiere decir que la estructura es potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☐ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

IE-02

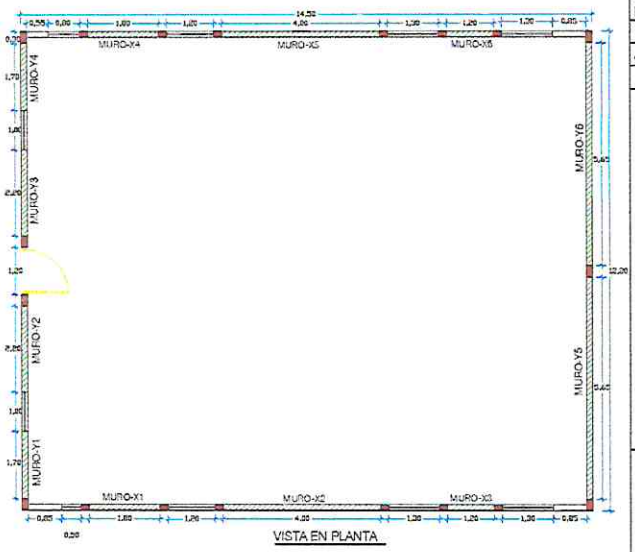
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



VISTA EN PLANTA

DIRECCIÓN:	CP Condoroma, Sibayo, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2005
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°18'40.41"S 71°36'41.89"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	27/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40582 - 02
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	176.90 m2

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.2													

Comentarios:
La IE fue construida en 2005, por lo que no se considera Pre-codigo
El tipo de suelo es mayor medio
El aula de estudiantes es de 11 a 100 (25 personas)
El resultado es 1.2 menor que 2 lo que quiere decir potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI [X] NO [ ]

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

IE-03

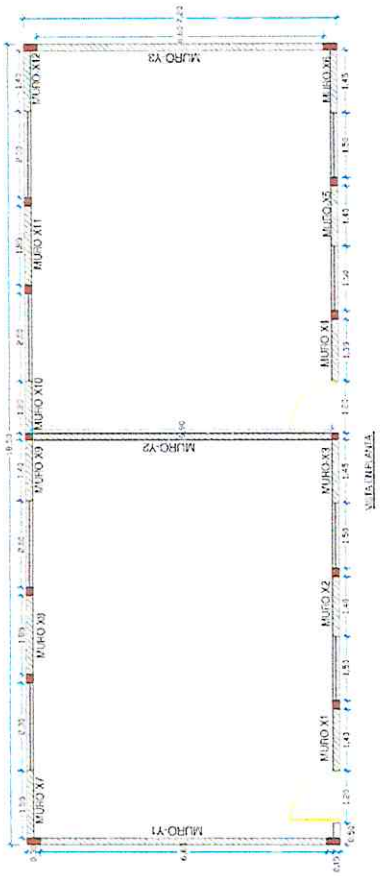
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP Pusa Pusa, Caylloma, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2008
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	27/09/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40652
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	133.20

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.20													

Comentarios:

La edificación fue construida en 2008
El tipo de suelo es intermedio
El numero de estructuras es de 2S de acuerdo a la entrevista
El puntaje de 1.2 menor de 2 por lo que es enteramente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI [X] NO [ ]

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

IE-9

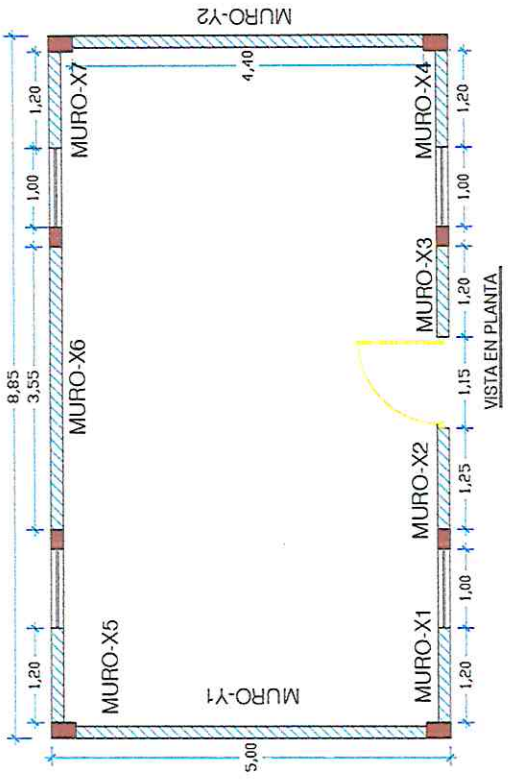
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

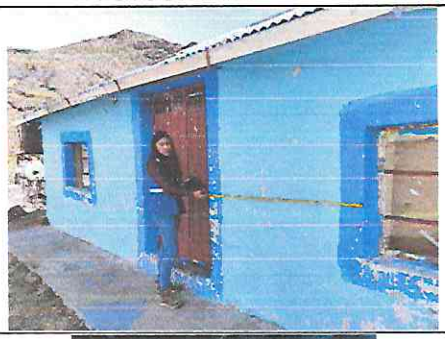
FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

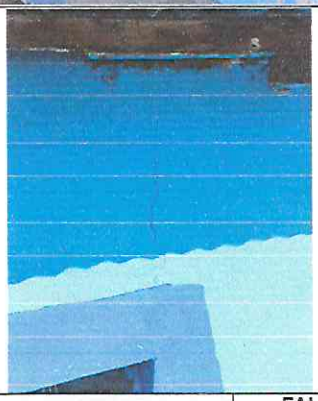
ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Talta Huarahuara, Caylloma, C.
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1998
OTROS IDENTIFICADORES:	–
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°15'33.4"S 71°52'55.3"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	28/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IEP 40532
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	64.25

FOTOGRAFIAS





OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.00														

Comentarios:

La edificación fue construida en 1998 por lo que se considera Pre-código
El tipo de suelo es intermedio tipo D
El nro de estructuras es de 15 según lo indicado en la entrevista
El total resulta 1.00, por lo que se considera potencialmente vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI [X] NO [ ]

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

IE. 05

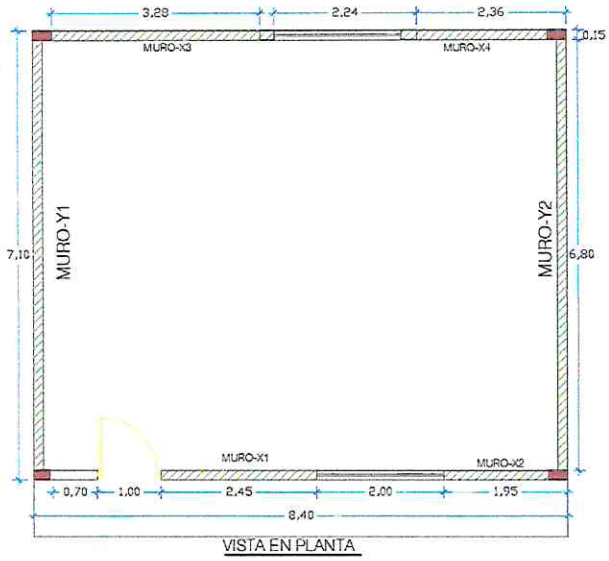
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



VISTA EN PLANTA

DIRECCIÓN:	Cp. Colca Huallata, San Antonio de Cusi
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1980
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°40'33.5"S 71°02'51.4"
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	20/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40398 Mod.01
USO:	Educación
ÁREA (M2):	59.64 m2

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.00														

Comentarios:
- La edificación fue construida en 1980 por lo que se considera como Pre-código.
- El tipo de suelo es intermedio
- El nro de estudiantes es 15 ,según la entrevista al director

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

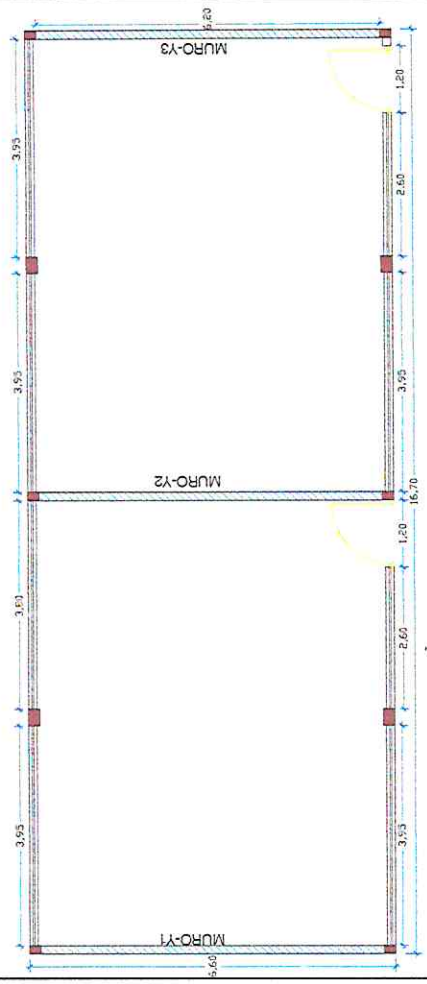
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Pampa blanca, callalli, caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2005
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°34'07.6"S 71°04'04.01"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	20/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IE. Primaria 40405
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	40.22 m2

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.2													

Comentarios:
- La I.E.P. fue construida en el año 2005 según entrevista realizada por los que no se encuentra preparada.
- El tipo de suelo es roca o intemperismo.
- El nivel de estudio es 2A 2B 1C.
- El resultado es 1.2 menor que 2 es decir potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

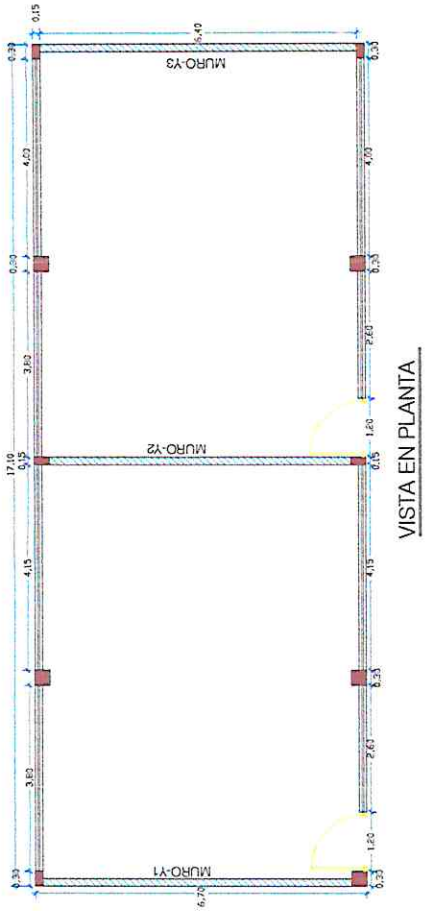
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Jachaña, Caylloma, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2006
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°54'50.9"S 71°52'30.1"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	29/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40030
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	114.54 m2

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.2.													

Comentarios:
- La IED San Francisco de Asis, fue creada en el año 2006 según la entrevista al director de la I.E. el cual no se encuentra por - colegio.
- El uso de suelo es rigido
- El numero de edificaciones de 1 a 2 pisos
- La vivienda final es de 1.20 metros que 2 por lo que se encuentra potencialmente vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

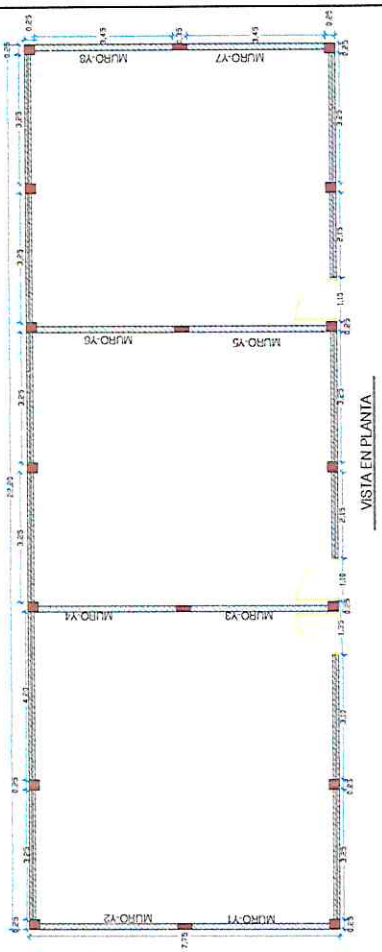
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

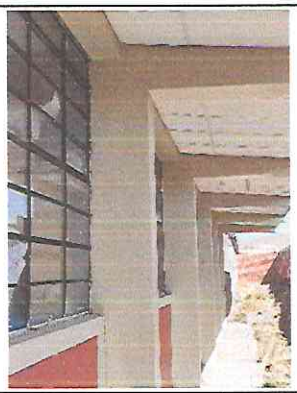
FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Jachaña, Caylloma, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2000
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	16°54'53.2" S 71°52'30.2" W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	29/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I E Secundaria 40030
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	172.05 m²

FOTOGRAFIAS



OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.00													

Comentarios:
- La Institución Educativa fue construido en el año 2000 por lo que se ha considerado como no pre-código.
- El tipo de suelo es intermedio a rígido.
- El puntaje final es 1.00 menor que 2, por lo que es considerado potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

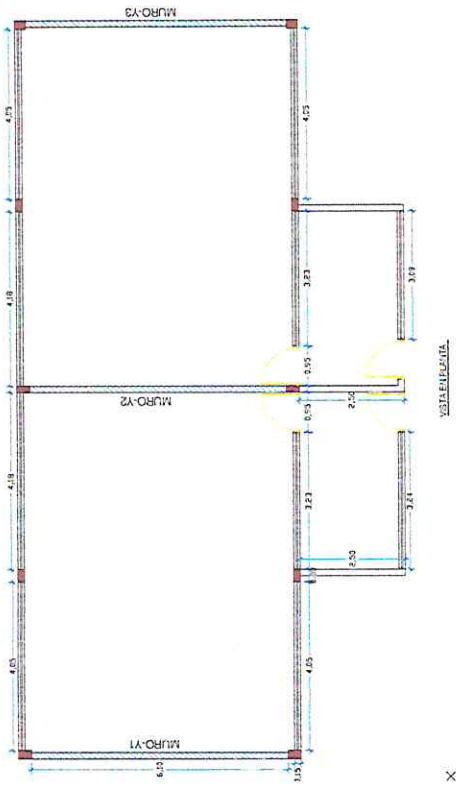
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	C.P. Cucho Capilla, Cayloma, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2000
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°51'42.1"S 71°50'10.6"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	28/09/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40406
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	118.05 m²

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.0														

Comentarios: -La I.E.P se construyó en el año 2000 según entrevista con uno de los docentes que labora en la institución. - El año de construcción es de 10 pisos. - El Tipo de Suelo mencionado es D. - El Volumen es de 1.0 menor que 2 , siendo que es regular mínimo vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

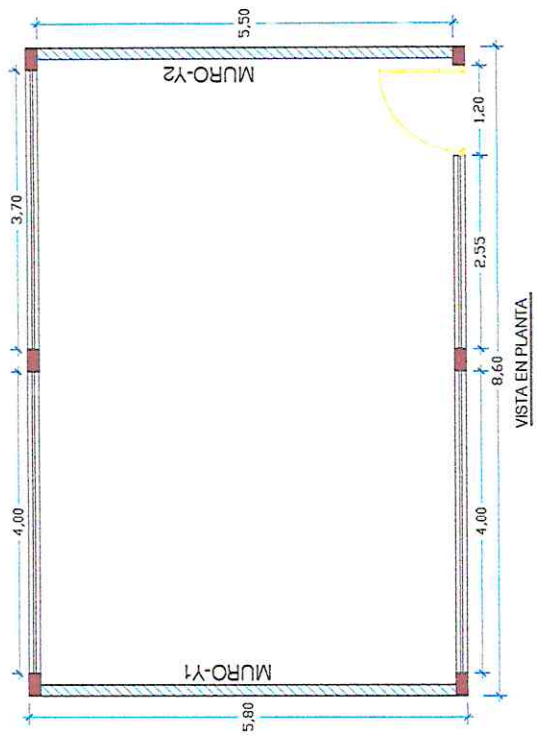
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Gtocaya, Cayllona, Cayllona
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2000
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	28/04/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IEP 40588
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	99.88 m2

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN					TIPO DE SUELO						FALLAS NO ESRUCTURALES	
Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		A	B	C	D	E	F	Revestimiento	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapeto	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	Dura	Media	Denso	Rigido	Suave	Pobre	Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.00														

Comentarios:
- La I.E.P. fue construida en el año 2000 por lo que presentará pre-código.
- El tipo de suelo es intermedio - rígido
- El número de estudiantes es de 10 estudiantes
- El techo es de 4.00 metros que 2 de ellos son techos a dos aguas.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

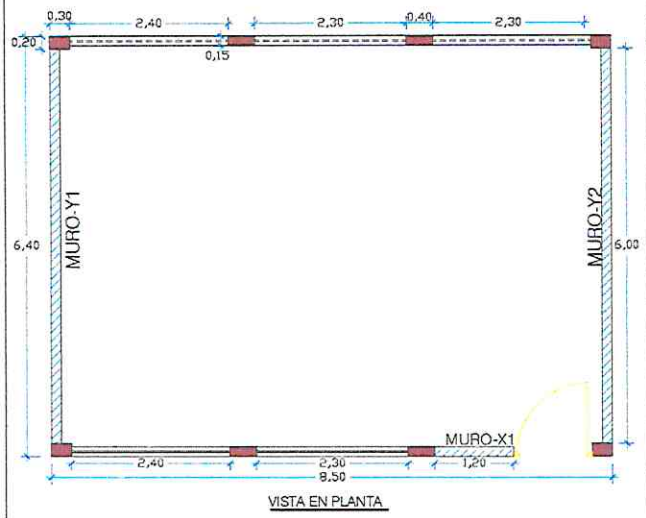
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

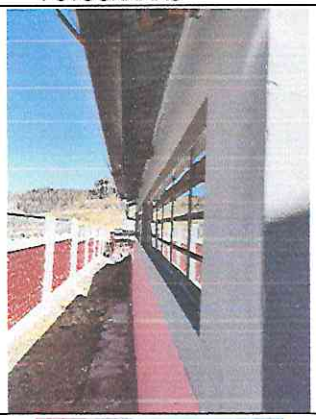
ESQUEMA



VISTA EN PLANTA

DIRECCIÓN:	CP Chuapucara, Caylloma, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2009
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	29/04/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40621
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	54.40 m²

FOTOGRAFÍAS



OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final															

Comentarios:
- La IEP se construyo en el año 2009 por lo que no se considera pre-codigo.
- El tipo de suelo es intermedio - rigido.
- El puntaje final es de 1.28, menor que 2, por lo cual es vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

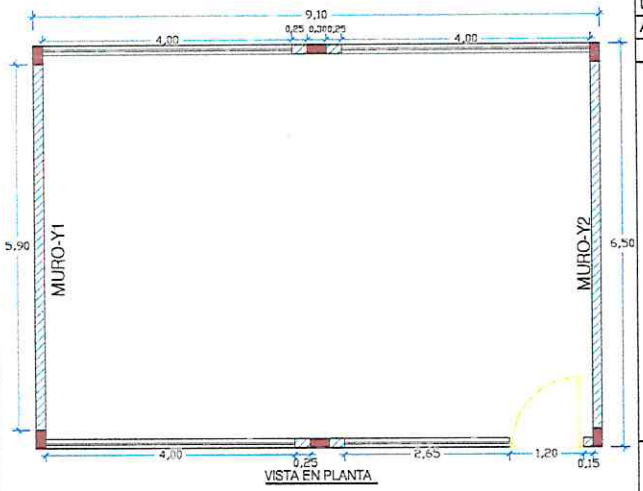
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



VISTA EN PLANTA

DIRECCIÓN:	C.P. Antayaque, Caylloma, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2006
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	29/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40622
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	561 m²

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN					TIPO DE SUELO						FALLAS NO ESRUCTURALES	
Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		A	B	C	D	E	F	Revestimiento	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapeto	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre	Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.2														

Comentarios:
- La I.E. fue creado en el año 2006, pero aun NO es considerado como Pre-código.
- El Tipo de Suelo es Intermedio - Rígido.
- El Nivel de peligro es de 10 en adelante.
- El puntaje final es de 1.2 y siendo menor que 2.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

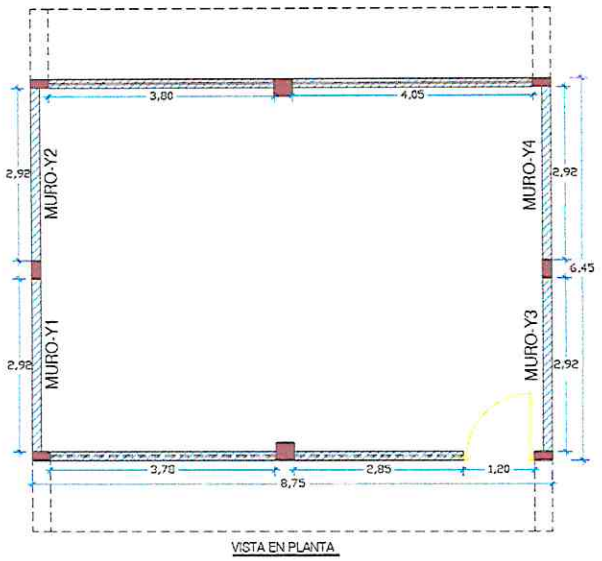
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



VISTA EN PLANTA

DIRECCIÓN:	CP Nequeta, Caylloma, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2000
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	29/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40623
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	56.44 m²

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN					TIPO DE SUELO						FALLAS NO ESRUCTURALES	
Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		A	B	C	D	E	F	Revestimiento	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapeto	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	Dura	Media	Densa	Rígido	Suave	Pobre	Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.0														

Comentarios:

- La I.E. fue construido en el año 2000 por lo que se considera pre-codigo.
- El tipo de suelo es intermedio - rigido.
- El puntaje final es 1.00 siendo menor que 2, significando ser potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

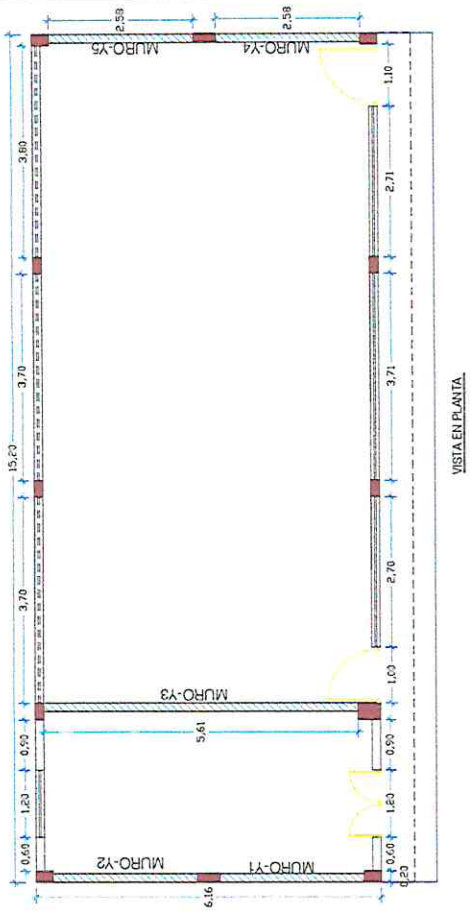
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Capilla Collpa, Callalli, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2009
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°25'57.8"S 71°13'50.5"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	21/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IE Primaria 40403
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	93.63 m²

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1,20													

Comentarios:
- La Ief. fue construida en el año 2009, no se considera pre-codigo
- El tipo de suelo es intermedio - Rigido
- El puntaje final es menor que 2 pero que es potencialmente vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI [✓] NO [ ]

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

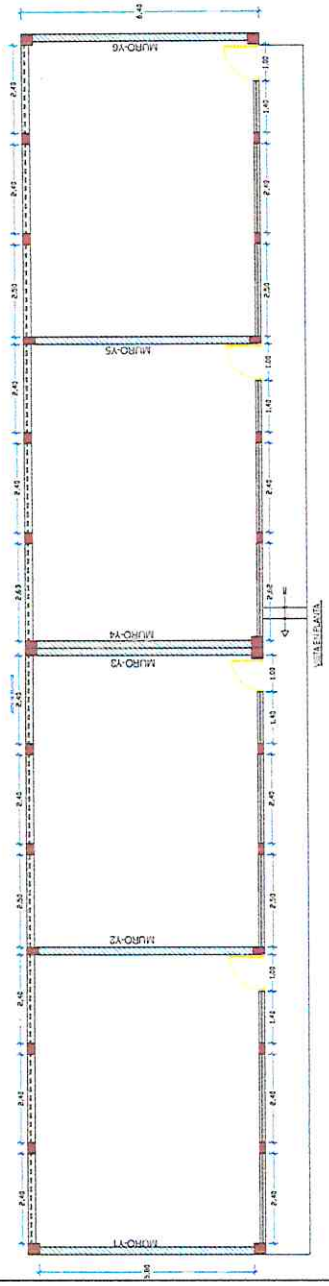
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	C.P. Imata, S. n Antonio de Cuca, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1989
OTROS IDENTIFICADORES:	–
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°50'21.5"S 71°05'26"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	01/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40392
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	211.33 m2

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN					TIPO DE SUELO						FALLAS NO ESRUCTURALES	
Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		A	B	C	D	E	F	Revestimiento	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapeto	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre	Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A

Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.0													

Comentarios:
- La Institución Educativa fue construido en el año 1989. (Pre-código)
- El tipo de suelo es Intermedio = Rígido.
- El puntaje final es 1.00 siendo mayor que 2 se considera potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI [/] NO [ ]

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

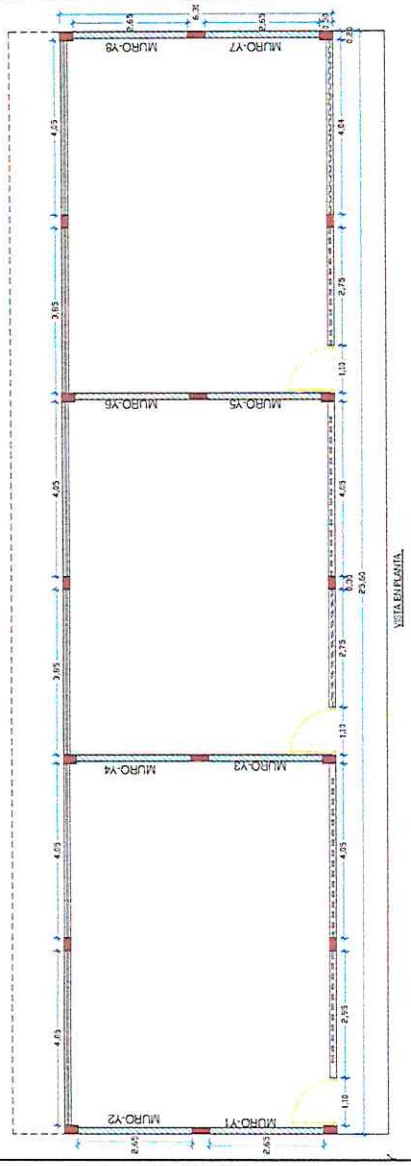
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP Imata, San Antonio de Chuca, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1989
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	01/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Secundaria 40392
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	161.54 m²

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.00														

Comentarios:	REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA
-La institución educativa fue construida en el año 1984 -El tipo de suelo es medianamente rígido -El periodo fundamental es de 1.00 siendo mayor que 2.	SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible	MR= Pórtico Momento Resistente	SW= Pared de Corte FD Diagrama
LM= Metal Ligero	RC= Concreto Reforzado	TU= Tilt Up
	RD= Diafragma Rígido	URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

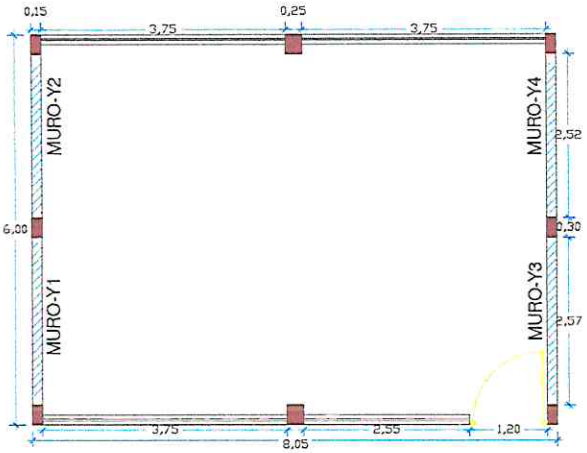
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



VISTA EN PLANTA

DIRECCIÓN:	CP. Pachachaca, Callalli: Km 110 Mg
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2006
OTROS IDENTIFICADORES:	–
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	20109122
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IE- Ftimarca 40407
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	48.30 m2

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.20.													

Comentarios:
- Esta I.E fue construida en 2006 por lo que no corresponde pre-codigo.
- El tipo de suelo es intermedio - rigido
- El puntaje final es 1.20, menor que 2 por lo que resulta potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

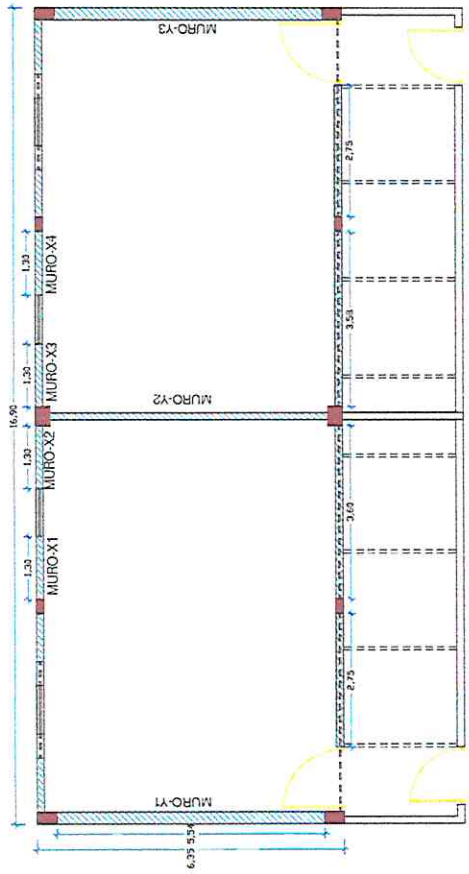
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

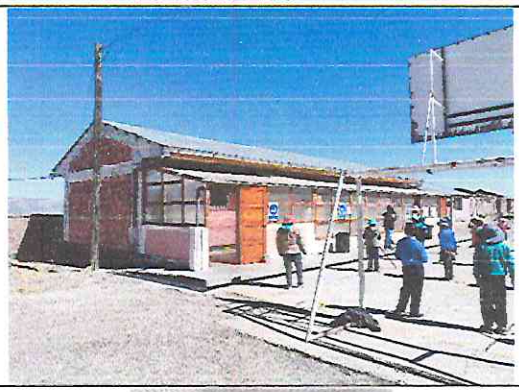
FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	cp. Colca Huallata, San Antonio de Checa Cayllama
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2000
OTROS IDENTIFICADORES:	–
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	20/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40398 mod 02
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	107.32 m²

FOTOGRAFIAS



OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.00														

Comentarios:
- La Institución Educativa fue construido en el año 2000 por lo que se considera PC-código
- El Tipo de Suelo es intermedio - rígido
- El puntaje final es 1.00 siendo mayor que 2 se considera de poca vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rigido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

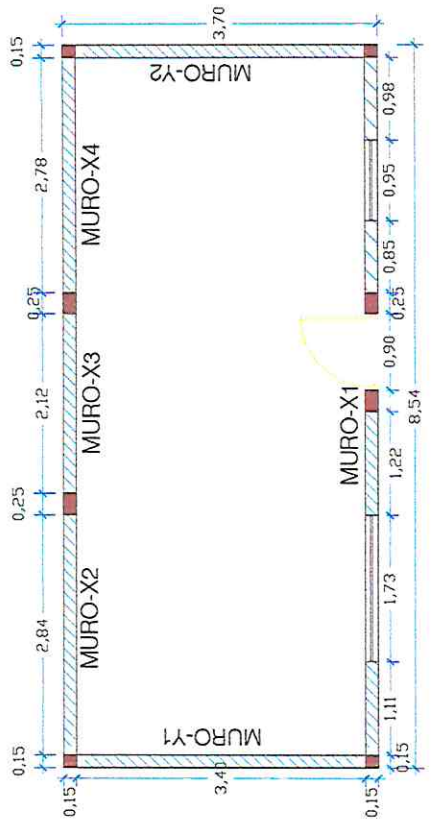
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	Cl. Ferc, Taray, Cayllomq.
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2000
OTROS IDENTIFICADORES:	–
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°24'33"S 71°58'23.8"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	27/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IE. Primaria 40570
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	3160 m²

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.2													

Comentarios:
- La edificación fue construida en el año 2000
- El tipo de suelo es intermedio por lo que es tipo C
- El número de pisos es de 01
- El puntaje es 1.2 por lo que se considera potencialmente vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

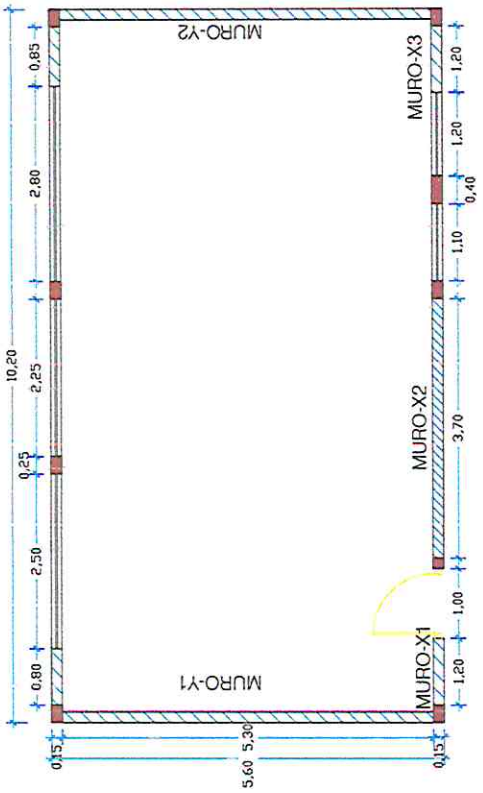
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

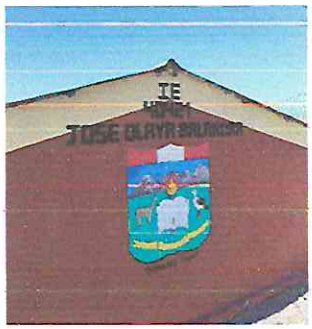
FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Tisco, Tisco, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1990
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	26/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IE-Primaria 40421
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	547.12 m2

FOTOGRAFÍAS



OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.00													

Comentarios:

- La Institución Educativa fue construida en el año 1990, por lo que se considerara como pre-codigo (-0.2)
- El Tipo de Suelo es intermedio - rocoso
- El puntaje final es 1.00 siendo potencialmente vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

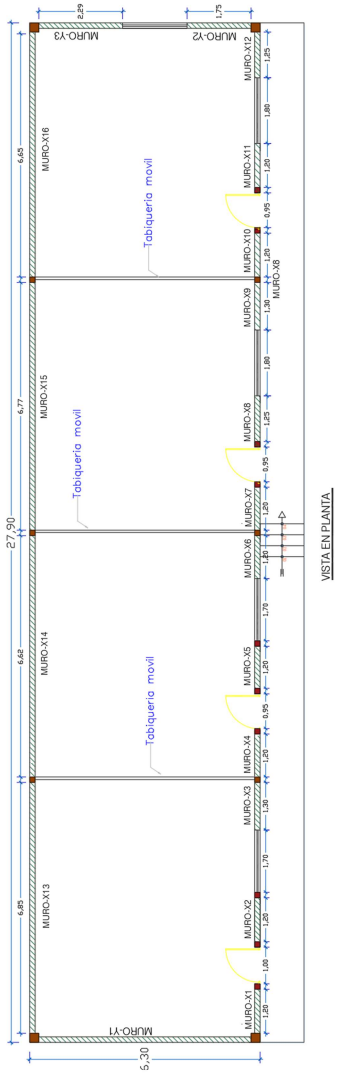
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	Centro Poblado Tarucamarca, Yanque, Caylloma, Arequipa
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1985
OTROS IDENTIFICADORES:	
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15º10'54.4"S 71º31'15.5"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	26/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40321
USO:	EDUCACIONAL
ÁREA (M2):	175.77 M2

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	**Nº de personas**	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	CALAMINA CANALETA

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.00														

Comentarios:
La edificación fue construida en 1985 por lo que se considera como Pre- código.
El tipo de suelo es intermedio Tipo D- suelo rigido.
El numero de estudiantes es de 11 a 100 según la entrevista realizada al director.
Si el resultado de la evaluación es menor o igual que dos (≤ 2) quiere decir que la estructura es potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☐ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

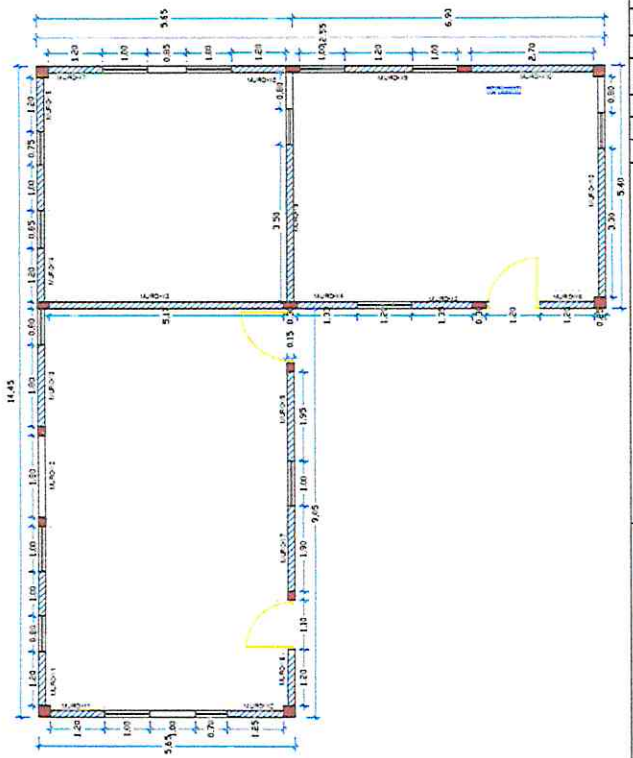
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Chichas, Callalli, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2006
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	21/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40574
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	1180.00 m²

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.20														

Comentarios:
La Edificación fue construida en 2006 por lo que no se considera pre-código
El tipo de suelo es intermedio tipo D
El nro de estudiantes es de 25 estudiantes
El resultado es menor a 2 por lo que es potencialmente vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

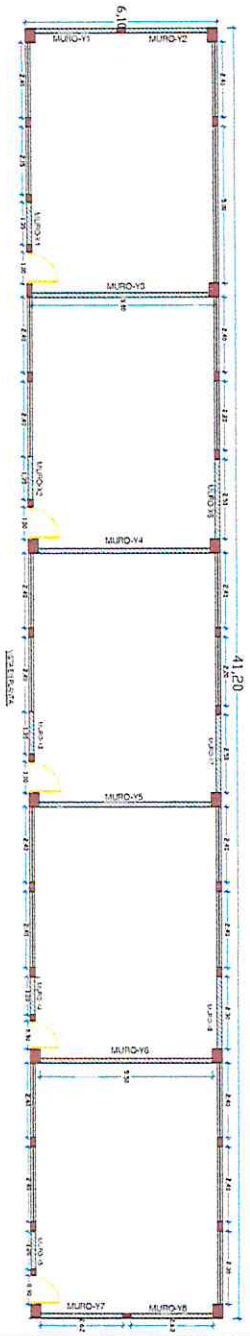
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	C.P. Chalhuanca, Yanque, Cayllorna
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1990
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	02/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Secundaria 40399
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	251.32 m²

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN					TIPO DE SUELO						FALLAS NO ESRUCTURALES	
Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		A	B	C	D	E	F	Revestimiento	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapeto	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre	Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0

Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1,20													

Comentarios: La edificación fue construida en 1990 por lo que se considera como Pre-código.
- El tipo de suelo es intermedio Tipo D
- El número de estructuras es de 35 aprox. según la entrevista realizado al dueño.
- Si el resultado de la evaluación es 1.20 es potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

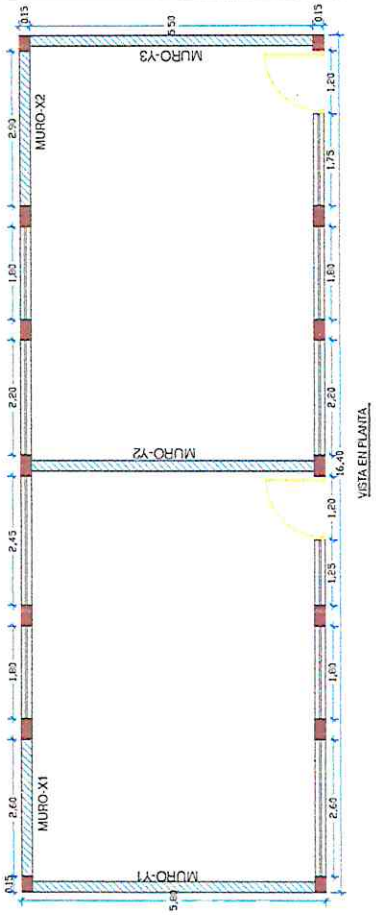
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP Cota, Cota, Tisco, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1990
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°12'55.1"S 71°33'17.5"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	26/09/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40395
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	95.12 m2

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.07													

Comentarios:
- La Institución Educativa fue construida en 1990 por lo que se considerara como pre-código
- El tipo de suelo es Inadecuado - rígido
- El puntaje total es de 1.07 menor que 2 por lo que se considera potencialmente vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

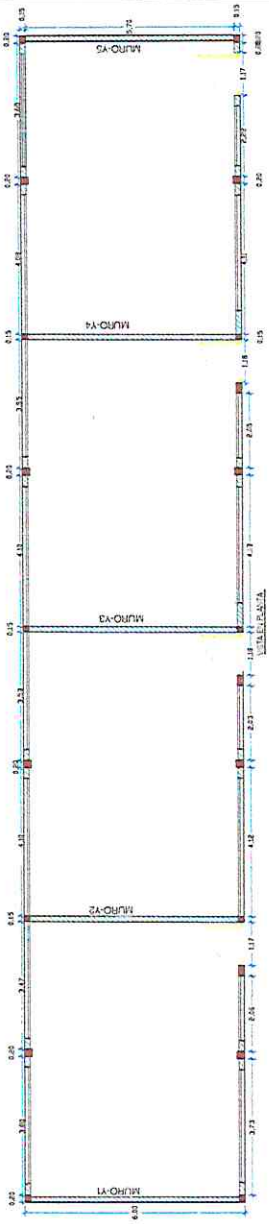
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

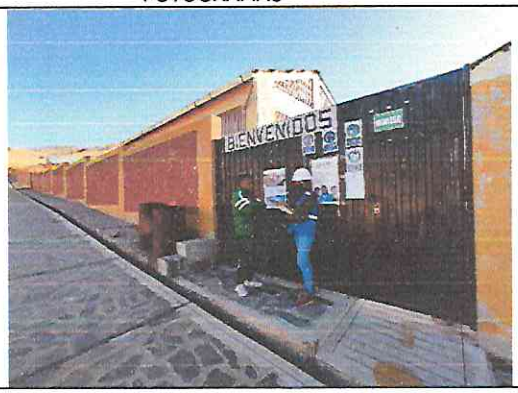
FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Tisco, Tisco, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2006
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	26/09/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Secundaria 40421
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	191.70 m²

FOTOGRAFÍAS



OCUPACIÓN					TIPO DE SUELO						FALLAS NO ESRUCTURALES	
Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		A	B	C	D	E	F	Revestimiento	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Parapeto	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre	Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1,20														

Comentarios:	REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA
- La institución Educativa fue construida en el año 2006 por lo que no se - El nro de estudiantes es de 35 aprox (estimado) - El tipo de suelo es normativo - El puntaje final es 1.2 ; menor que 2, siendo potencialmente vulnerable.	SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible	MR= Pórtico Momento Resistente	SW= Pared de Corte FD Diagrama
LM= Metal Ligero	RC= Concreto Reforzado	TU= Tilt Up
	RD= Diafragma Rígido	URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

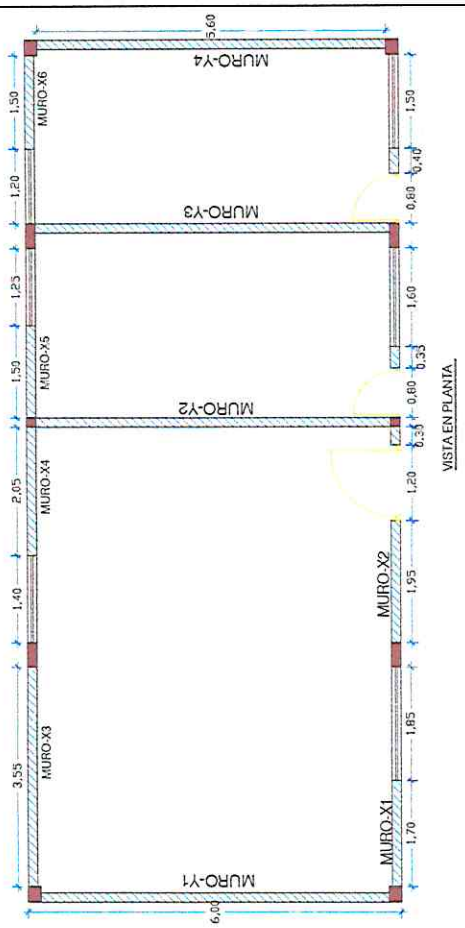
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

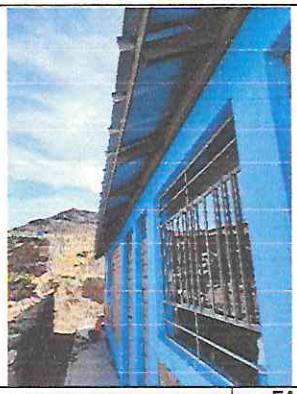
FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Challuta, Tisco, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2005
OTROS IDENTIFICADORES:	–
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	22/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40586
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	83.40

FOTOGRAFÍAS



OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.20														

Comentarios:
La edificación fue construida en 2005.
El tipo de suelo es intermedio Tipo D.
El número de ocupantes es de 10 personas.
Siendo el resultado 1.20 menor de 2 se considera potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

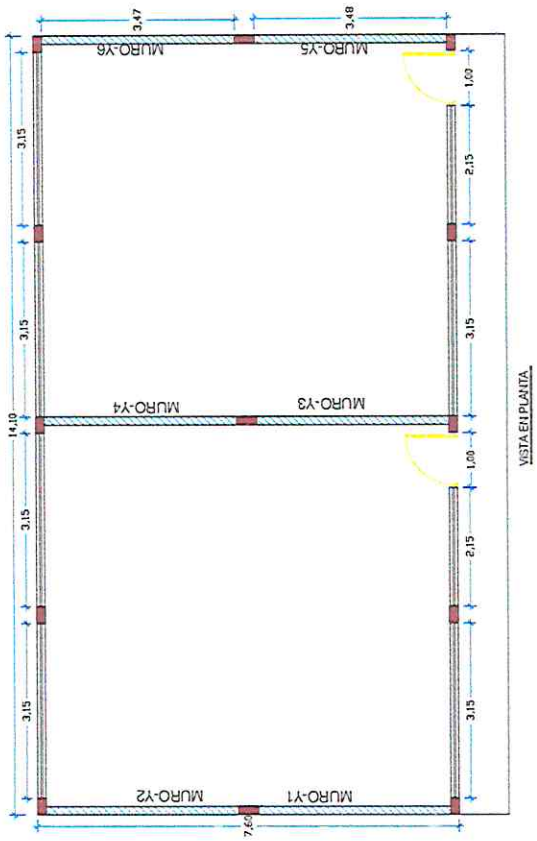
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP. Maquetuyo, Tisco, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2010
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	22/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40590
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	107.16 m2

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.20													

Comentarios:
- La Institución Educativa fue construida en el año 2010 por lo que no se cuenta con planos de diseño estructural.
- El tipo de suelo es de tipo D.
- El número de pisos es de 01 edificación.
- El puntaje final es de 1.20

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

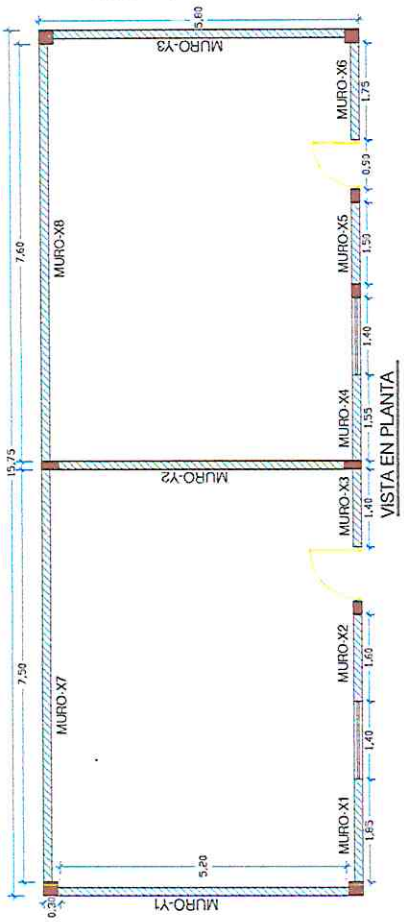
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	C.P. Ccascca, Tisco, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1980
OTROS IDENTIFICADORES:	
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°08'59.6"S 71°28'09"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	26/09/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IE Primaria 40105
USO:	Educación
ÁREA (M2):	91.35 m²

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.00														

Comentarios:
- La Institución Educativa fue construida en el año 1980
- El nro de estructuras es de 15 aprox (ref. visual)
- El tipo de suelo es intermedio - rígido
- Dando con el puntaje final de 1.0 menor que 2. siendo potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

IE-32

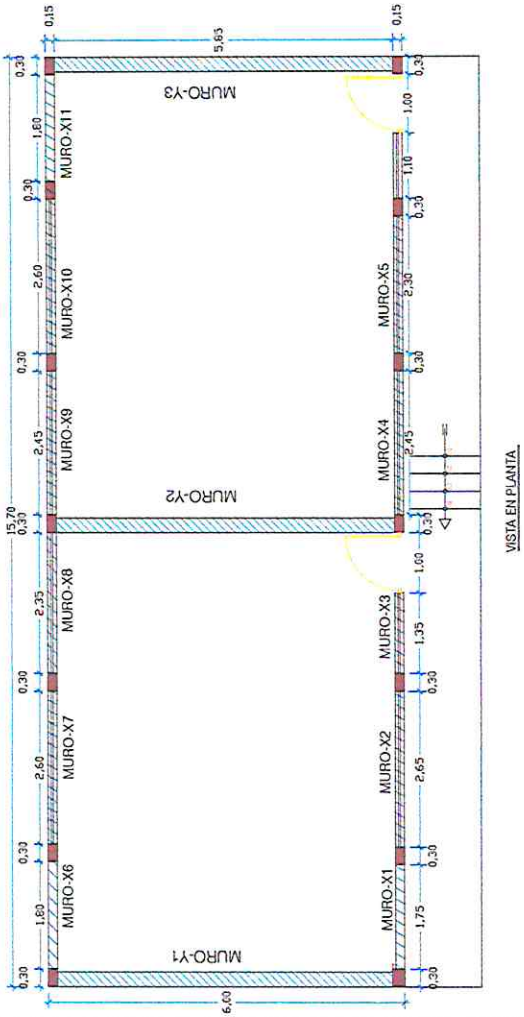
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	C.P. Tarucamarca - Yanque Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1985
OTROS IDENTIFICADORES:	
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°10'54.4"S 71°31'15.5"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	26/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IES 40321
USO:	Educación.
ÁREA (M2):	175.77

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.90														

Comentarios: - La Institución Educativa fue creada en el año 1985 por lo que se considera como Pre-código. El tipo de suelo es intermedio - rígido.
- El puntaje final es 1.90 menor que 2 por lo que es considerado Potencialmente vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

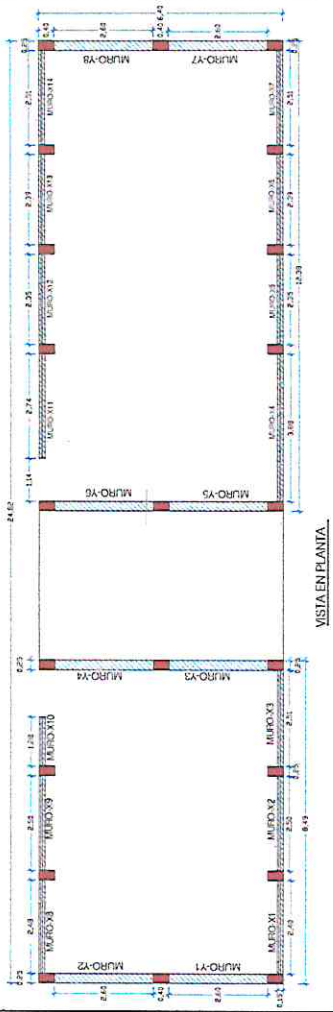
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	CP Alpera, Yanque, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2000
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	02/09/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IE. Primaria 40423
USO:	Educacion
ÁREA (M2):	158.85 m²

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.0													

Comentarios: La Institución Educativa fue creada en el año 2000 por lo que corresponde como pre-código
El tipo de suelo es intermedio.
El puntaje final es 1.00 menor que 2 por lo que se considera vulnerable.

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

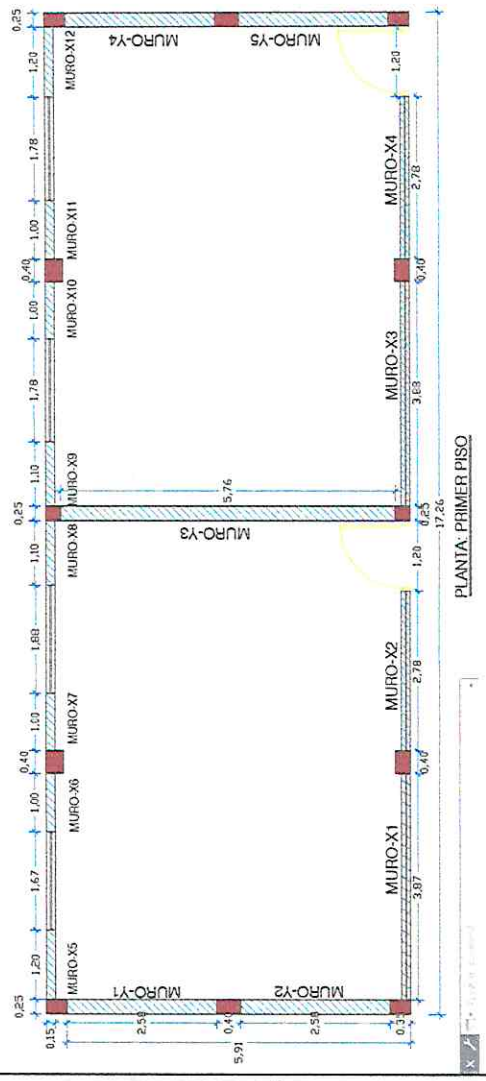
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	cp. Tapay, Tapay, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2000
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°34'38.7"S 71°56'22"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	08/04/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40418
USO:	Educacion
ÁREA (M2):	108.05 m2

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas	
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.00														

Comentarios:
La I.E fue construida en el año 2000 siendo considerado pre-codigo.
El nro de estudiantes es de 12 personas
El puntaje final es 1.00 menor que 2 siendo potencialmente vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

IE-55

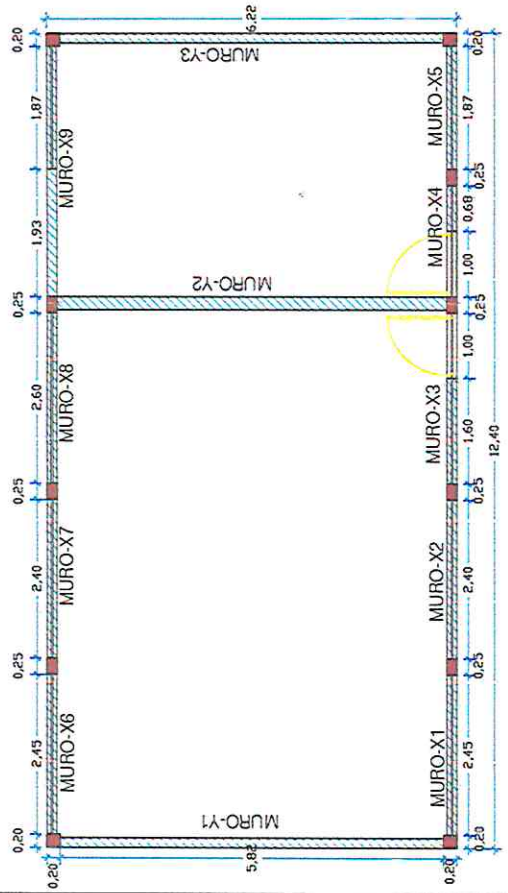
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	C.P. de Fure, Tapay, Caylloma
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2009
OTROS IDENTIFICADORES:	-
NÚMERO DE PISOS:	01
COORDENADAS :	15°33'61"S 71°59'14.0"W
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	04/09/2022
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	I.E. Primaria 40437
USO:	Educacional
ÁREA (M2):	77.13 m2

FOTOGRAFIAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otros	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final		1.20													

Comentarios:
- La Institución Educativa fue Creada en el año 2009 por lo que no corresponde PRE -code-90
- El tipo de Suelo es Intermedio
- El puntaje final es 1.20 mayor que 2 , siendo potencialmente Vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

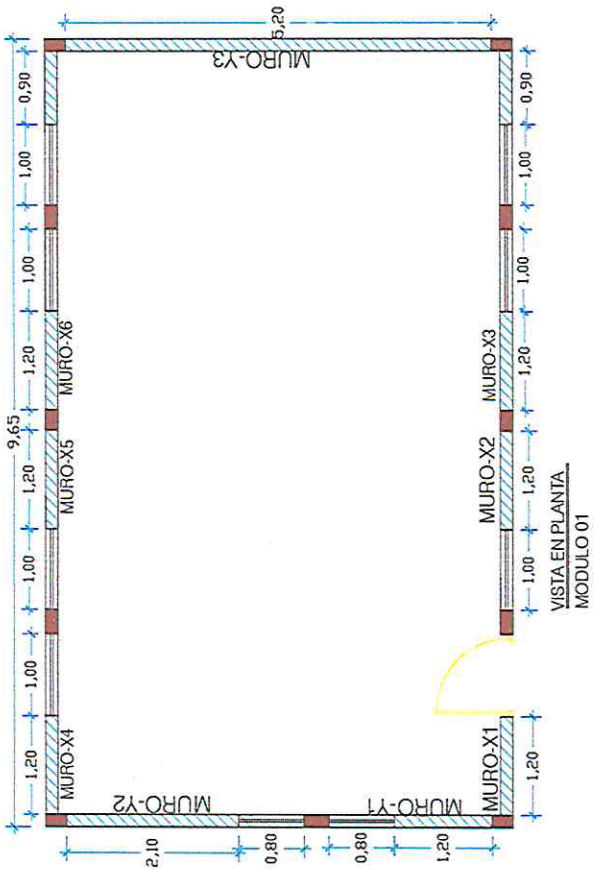
FICHA DE REPORTE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA - 154

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICACIONES PARA RIESGO SÍSMICO POTENCIAL

ALTA SISMICIDAD

FEMA 154 - HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESQUEMA



DIRECCIÓN:	C.P. Pillones, San Antonio de Chuca
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2012
OTROS IDENTIFICADORES:	
NÚMERO DE PISOS:	01
OBSERVADOR:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA
FECHA:	01/09/22
NOMBRE DE LA EDIFICACION:	IE Primaria 40599
USO:	Educación
ÁREA (M2):	

FOTOGRAFÍAS

OCUPACIÓN

Asambleas	Gubernamental	Oficinas	Nº de personas		
Comercial	Histórica	Residencial	0 - 10	11 - 100	
Servicio de Emergencia	Industriales	Educacional	101 - 1000	>1000	

TIPO DE SUELO

A	B	C	D	E	F
Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Dura	Media	Denso	Rígido	Suave	Pobre

FALLAS NO ESRUCTURALES

Revestimiento	
Parapeto	
Otro s	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL "S"

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	RM3
Puntuación Básica	4,40	3,80	2,80	3,00	3,20	2,80	2,00	2,50	2,80	1,60	2,60	2,40	2,80	2,80	1,80
Media altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	+0,2	+0,4	N/A	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,2	N/A	+0,2	+0,4	+0,4	0
Gran Altura (más 7 pisos)	N/A	N/A	+0,6	+0,8	N/A	+0,8	+0,8	+0,6	+0,8	+0,3	N/A	+0,4	N/A	+0,6	N/A
Irregularidad Vertical	-2,5	-2	-1	-1,5	N/A	-1,0	-1,0	-1,5	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Irregularidad en Planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Pre-código	0	-1	-1	-0,8	-0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-1,0	-0,2	-0,8	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2
Post-Benchmark	+2,4	+2,4	+1,4	+1,4	N/A	+1,6	N/A	+1,4	+2,4	N/A	+2,4	N/A	+2,8	+2,6	N/A
Suelo Tipo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Suelo Tipo D	0	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
Suelo Tipo E	0	-0,8	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-0,8	-1,2	-0,8	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	-0,6	-0,8
Puntaje Final	1.20														

Comentarios:
- La Institución Educativa fue construida en el año 2002 por lo cual no corresponde a pre-código
- El tipo de suelo es medianamente rígido
- El puntaje final es 1,20 menor que 2 por lo que es considerado Vulnerable

REQUIERE UNA EVALUACIÓN DETALLADA

SI ☑ NO ☐

BR= Con arriostres Flexible
LM= Metal Ligero
MR= Pórtico Momento Resistente
RC= Concreto Reforzado
RD= Diafragma Rígido
SW= Pared de Corte FD Diagrama
TU= Tilt Up
URM INF = Relleno de albañilería no reforzada

Anexo A2: Fichas de inspección del Método Italiano (Benedetti & Petrini)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40399	Fecha de Inspección:	02/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	01
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	Centro Poblado Chalhuanca, Yanque, Caylloma, Arequipa	Resolución:	-
Coordenadas:	15º42'58.28''S 71º19'06.75"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente institución educativa, no cuenta con vigas de amarre, los muros portantes están confinados con columnas. Por lo tanto, según la tabla 1 le corresponde la clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	**X**	**20**
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Como se puede observar en las evidencias fotográficas, los muros de la Institución Educativa están constituidas por ladrillo artesanal tipo King-Kong, pero no están colocadas de la forma correcta. Por lo tanto, de acuerdo a los criterios de los parámetros de la presente, en este parámetro le corresponde la clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	**X**	**5**
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

A. Determinación del área de muros portantes: Se calculó el área de muros portantes, tanto en dirección “X” como en dirección “Y”

DIRECCION EN "X"				*DIRECCION EN "Y"*			
Muro	**L (m)**	**t (m)**	**L*t (m2)**	**Muro**	**L (m)**	**t (m)**	**L*t (m2)**
X1	1.3	0.15	0.195	Y1	4.09	0.15	0.614
X2	1.7	0.15	0.255	Y2	4.09	0.15	0.614
X3	3.62	0.15	0.543	Y3			
X4	1.3	0.15	0.195	Y4			
X5	1.1	0.15	0.165	Y5			
X6	1.15	0.15	0.173	Y6			
X7	2.3	0.15	0.345	Y7			
X8	2.1	0.15	0.315	Y8			
X9	1.31	0.15	0.197	Y9			
X10	7.75	0.15	1.163	Y10			
X11	2.72	0.15	0.408	Y11			
X12	6.95	0.15	1.043	Y12			
X13	13.96	0.15	2.094				
		Ax	**7.089**			**Ay**	**1.227**

B. Determinación de las variables “A” y “B”: Estas variables toman el valor calculado de las áreas mínima de muros y máxima de muros respectivamente.

Si:

A = min [Ax; Ay]

B = max [Ax; Ay]

Entonces:

A = 1.227 m2.

B = 7.089 m2.

Cálculo de la variable "q":

La variable "q" se calculó mediante la ecuación:

$$\mathrm{q} = \frac{(A+B)*h}{At} * \mathrm{Pm} + \mathrm{Ps}$$

q= 0.638

Cálculo de la variable "ao":

La variable "ao" se calculó mediante la educación:

$$a_0 = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{At}}$$

ao= 0.0086

Cálculo de la variable "y":

La variable "y" fue calculada mediante la educación:

$$\mathrm{y} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{B}}$$

Y= 0.173

Cálculo de la variable "C":

La variable "C" fue calculada mediante la ecuación:

$$\mathrm{C} = \frac{ao*\tau k}{q*N} * \sqrt{1 + \frac{q*N}{1.5*ao*\tau k*(1+y)}}$$

$$\mathrm{C} = \frac{0.0086*18}{0.638*1} * \sqrt{1 + \frac{0.638*1}{1.5*0.0086*18*(1+0.173)}}$$

C= 0.445

Cálculo de la variable "α":

La variable "α" fue calculada mediante la ecuación:

$$\alpha = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{C}'}$$

Donde:

C' = Coeficiente sísmico (Yanque, Caylloma=zona 3, c'=0.35)

$$\alpha = \frac{0.445}{0.35}$$

$$\alpha = 1.270$$

Resultado:

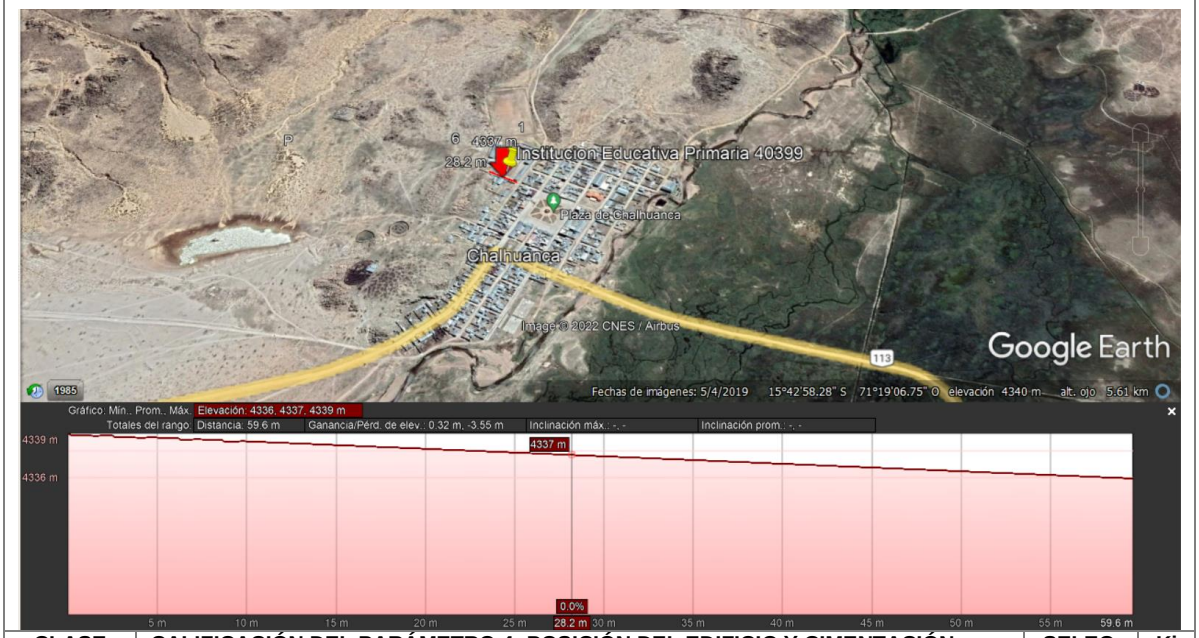
$$\alpha = 1.270$$

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL		
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Edificación con α >=1*	**X**	**0**
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del estudio de suelos hallados del Distrito de Yanque, la Institución Educativa 1 se encuentra cimentada en un suelo intermedio, según las coordenadas que se tomó in situ de la Institucion Educativa, se realizó la búsqueda en Google Earth donde se halló la pendiente dividiendo la elevación 3.55m con 59.6m obteniendo 0.059 (5.59%) pendiente menor al 10% y se encuentra cimentada en un suelo intermedio. Por lo tanto, según los criterios de la tabla 5, a este parámetro le corresponde la clasificación A.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	**X**	**0**
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

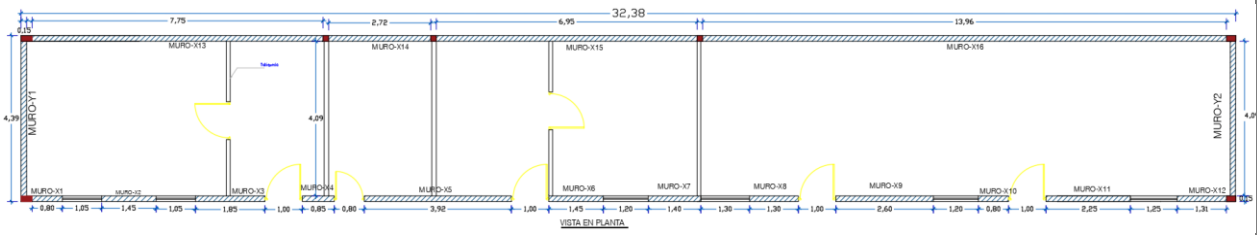
Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta una conexión del diafragma y los muros, por lo que se le considera el clasificador mas crítico, Clase D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L}$$

β1 = 4.39 m/32.38 m

β1 = 0.14

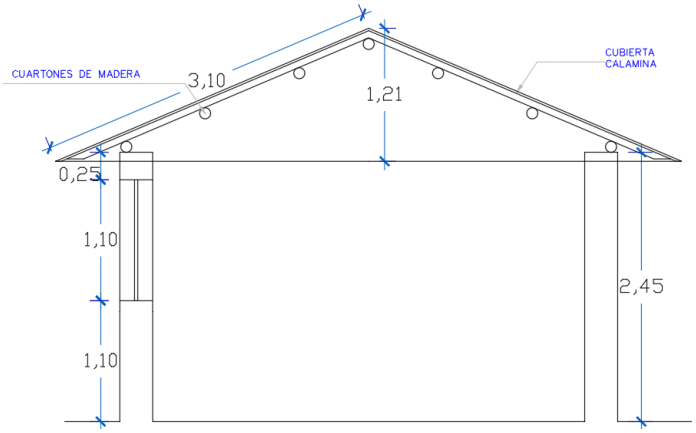
Reemplazando:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso. Razón por la cual, de acuerdo a los criterios del Parámetro, en este parámetro le corresponde la clasificación B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros: De acuerdo con la figura 9, la Institución Educativa 1 cuenta con una separación máxima entre columnas de confinamiento de 13.96 m en el MURO X13 por lo tanto, se calculó con la ecuación la relación entre la longitud mayor y el espesor del muro. Se obtuvo un resultado de 93.07, este valor cumple con la condición: 93.07>=25, por lo tanto, según las condiciones de la tabla 9, en este parámetro le corresponde la clasificación D.

$$\frac{L}{s}$$

Reemplazando: L / S = 93.07

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto, en este parámetro se clasifica como C .

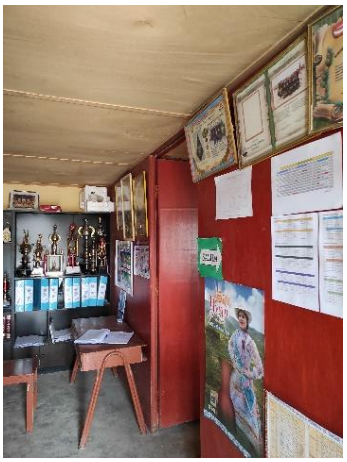
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales de peso considerable como la cubierta de triplay mal conectado con la estructura principal, además de una canaleta mal conectada, razones por las cuales y de acuerdo a los criterios, en este parámetro se le clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

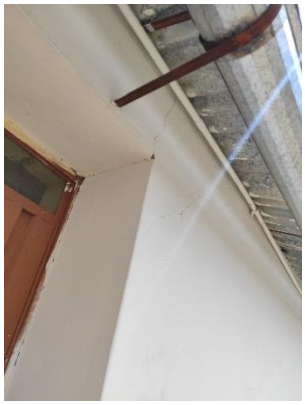


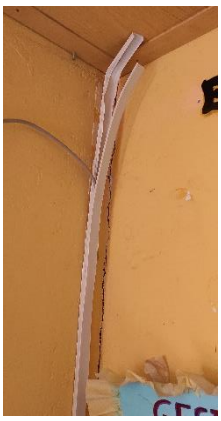
CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en muy mal estado y ya presenta fisuras superiores a 3mm en sus muros. Razones por las cuales y de acuerdo a los criterios de este parámetro se le clasifica como D.

Evidencias fotográficas:





CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	**X**	**45**

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40582 - Módulo 02	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-02
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Condoroma, Sibaya, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°18'40,4"S 71°36'41,89"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa no cuenta con vigas de amarre, los muros portantes si están confinados con columnas. Por tanto según el presente parámetro le corresponde la clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Como se puede observar en las imágenes y asimismo con las medidas de los muros, se tiene una albañilería con mampostería de ladrillo con unidades de dimensiones uniformes, por tanto corresponde una clasificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * rk}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{a * N}{1.5 * a_0 * rk * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 3.09 m
L = 14.50 m
a = 12.20 m
At = 176.90 m²
Ax = 3.920 = A
Ay = 5.348 = B

$q = \left(\frac{3.920 + 5.348}{176.90}\right) \times 1.8 + 0.38$

$q = 0.671$

$a_0 = 0.022$

$y = \frac{3.920}{5.348} = 0.733$

$C = 0.763$

$\alpha = \frac{0.763}{0.35}$

$\alpha = 2.179$

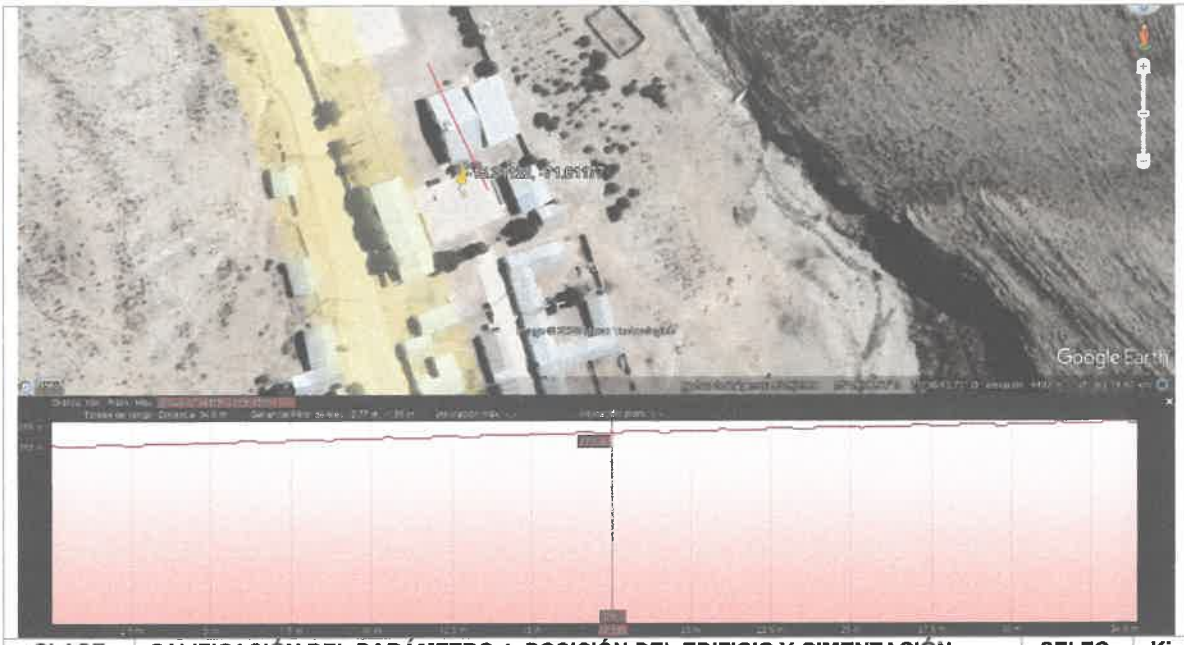
Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del Distrito de Sitabo, la Institución Educativa IE-02 se encuentra cimentada en un suelo intermedio y según las coordenadas que se tomó in situ se realizó la búsqueda en Google Earth y se halló la pendiente 2.97/34 = 0.087147 teniendo 8.15 %, según este Criterio el parámetro corresponde a B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Segun la inspección visual en campo, la institución educativa no presenta una conexión del diafragma y los muros, por lo que se le considera el clasificador mas critico, clase D

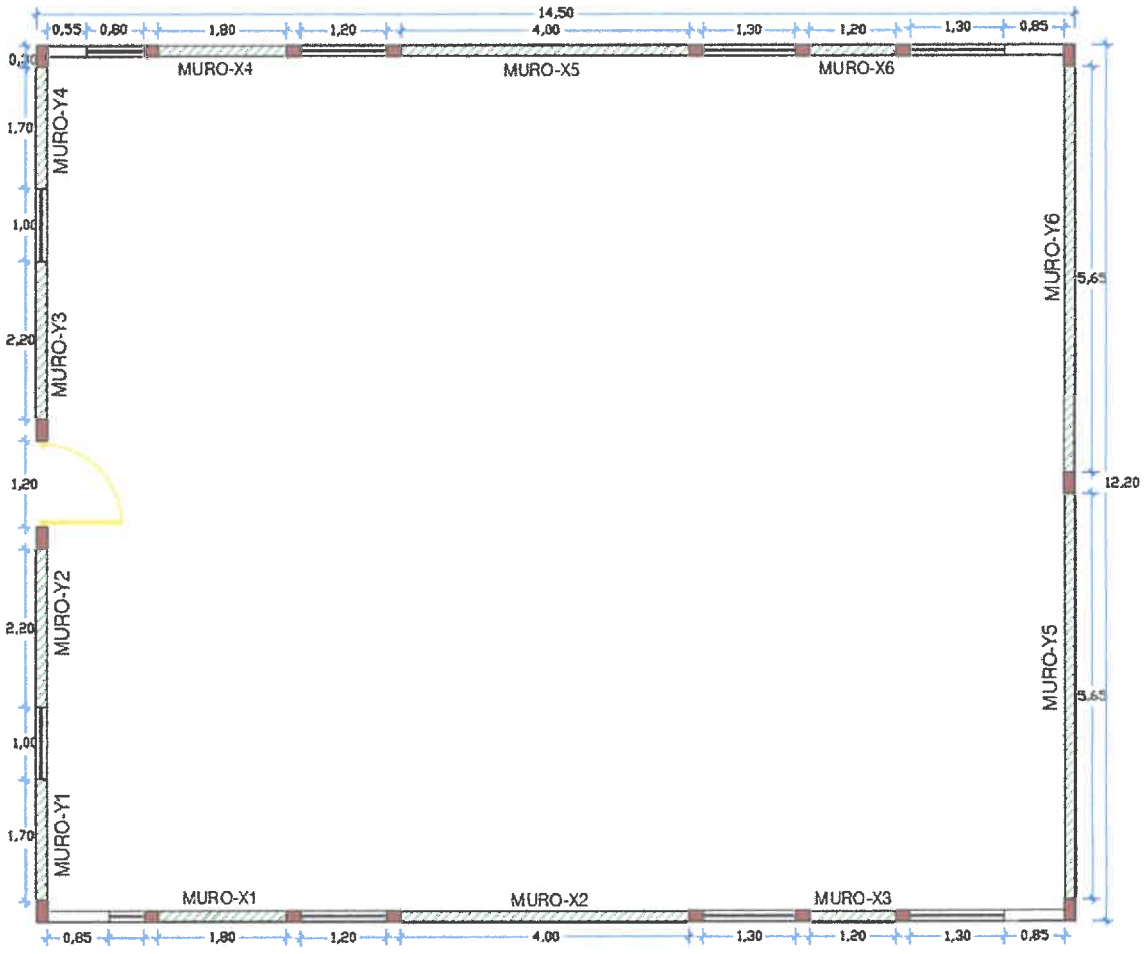
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.*		

	c) Deformación de diafragma es despreciable.		
B	Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.		
C	Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.		
D	Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} \qquad \frac{12.20}{14.50} = 0.84$$

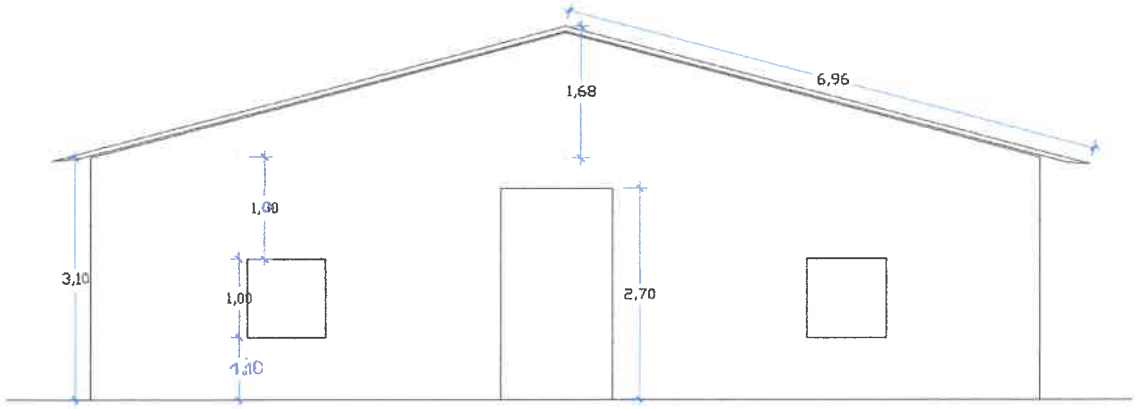
Reemplazando:

CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*	X	0
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

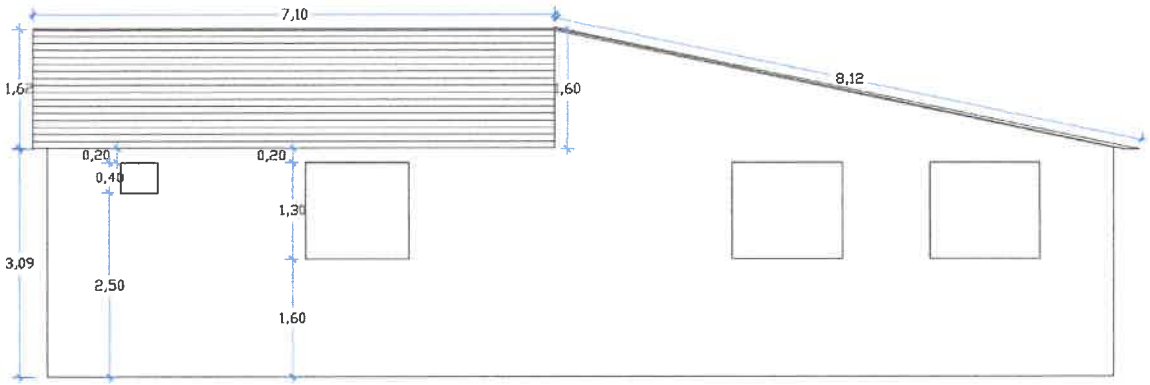
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso. Razón por la cual, de acuerdo a los criterios del parámetro, le corresponde B

Evidencias fotográficas:



ELEVACION PRINCIPAL



ELEVACION LATERAL

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	x	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.65}{0.15} = 37.67$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	x	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de galamino con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto, en este parámetro se clasifica como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales de pese considerable como la canaleta mal conectada y una terma. Por lo q'le corresponde el parámetro C.

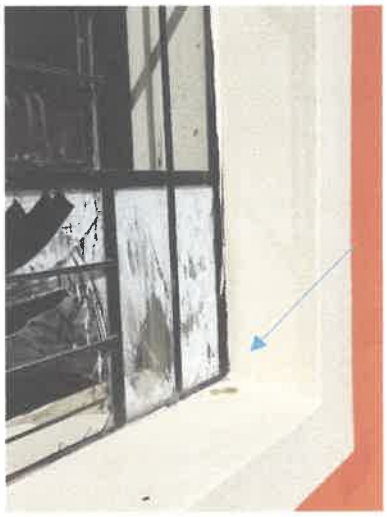
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en mal estado y presenta algunas fisuras de 2mm, razón por la cual se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40652	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-03
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2008	Fecha de creación:	2008
Ubicación:	CP Pusa Pusa, Caylloma Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	15° 13' 48 se'5 71° 38' 58,33" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa, no cuenta con vigas de amarre, los muros estan confinados con columnas. Por lo tanto, le corresponde la clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Como se puede observar en las evidencias fotograficas los muros de la Institución Educativa estan constituidos por ladrillo con unidades de dimensiones uniformes

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 3.30
L = 18.50
a = 7.20
At = 133.20
Min(Δx, Δy) = 2.661
Max(Δx; Δy) = 3.033

q = 0.634

$a_0 = \frac{2.661}{133.20}$

a_0 = 0.02

y = 0.871

C = 0.723

C' = 0.35

$\alpha = \frac{0.723}{0.35}$

α = 2.067

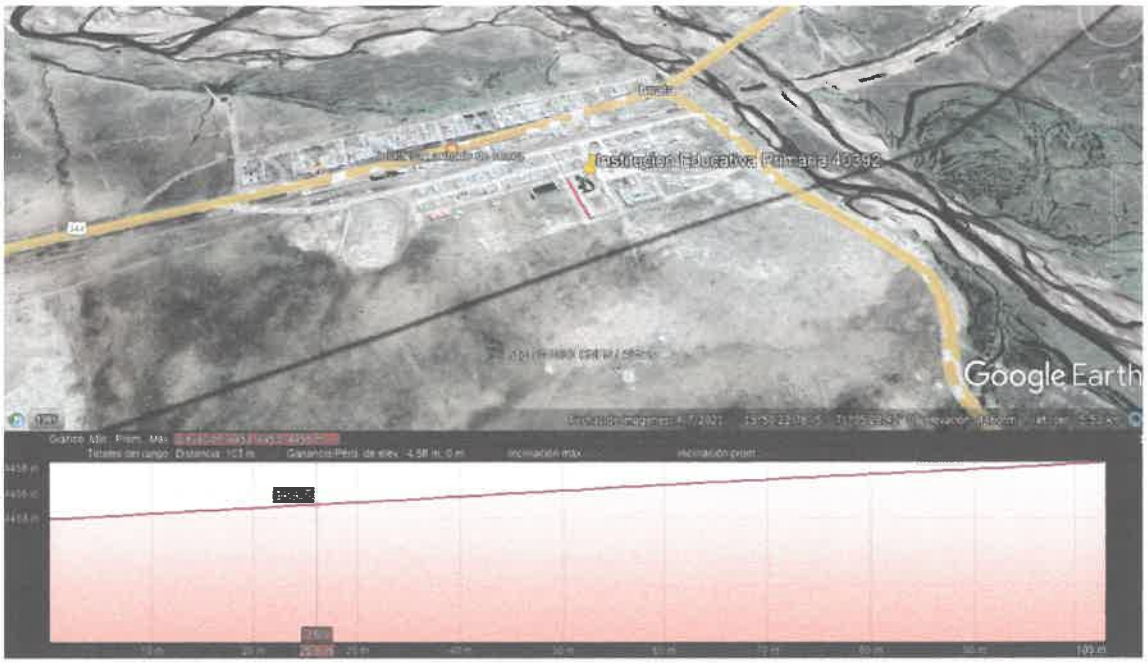
Resultado: α = 2.067

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con DD <0.50*	X	0
B	*Edificación con 0.50 <= DD <1.0*		
C	*Edificación con 1.0 <= DD <1.5*		
D	*Edificación con DD >=1.5*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del estudio de suelos hallados del Distrito de Cayllloma, la Institución Educativa se encuentra cimentada en un suelo intermedio, según las coordenadas 15°15'33.4"S 71°52'55.3"W, se realizó la búsqueda en Google Earth donde se halló la pendiente 4.58 / 103 = 4.44%.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

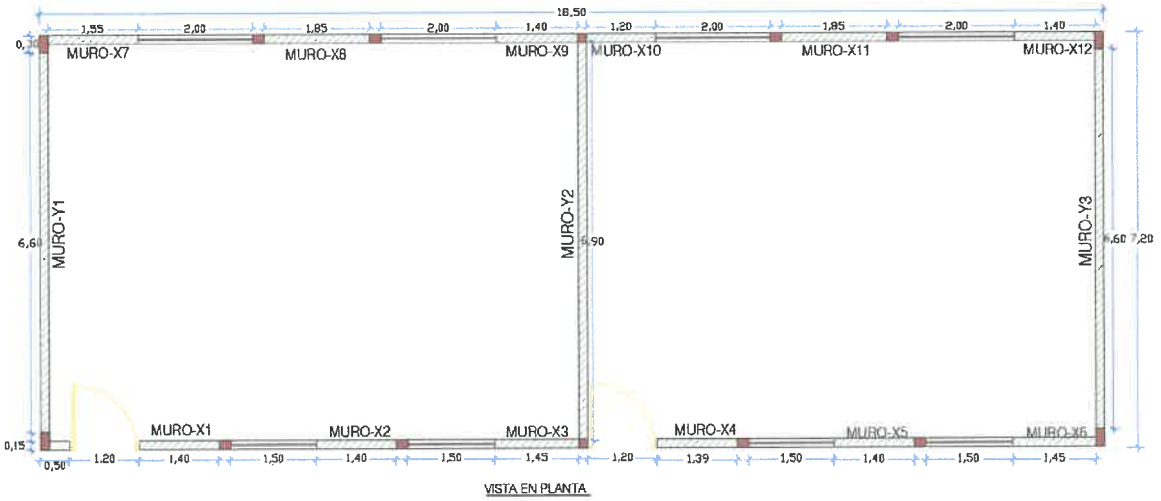
Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta una conexión del diafragma y los muros, por lo que se le considera el clasificador D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{7.20}{18.50} = 0.39$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

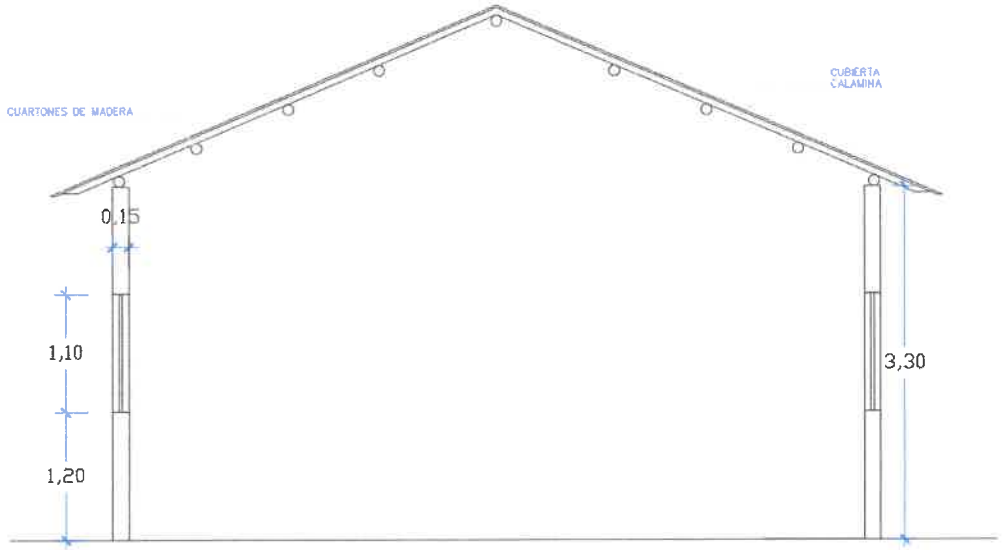
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que es un piso. Por lo cual, de acuerdo a los criterios del parámetro, le corresponde la clasificación B.

.....

.....

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{6.90}{0.15} = 46$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de calamina con cerchas inestables, por tanto en este parámetro se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales como la cenefa mal conectado a la estructura por lo que el parámetro es clasificado como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	9
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en muy mal estado y presente fisuras de 2 mm y de 3 mm. Razón por la cual, en este parámetro se le clasifica como D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40532	Fecha de Inspección:	28/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE -04
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	1998	Fecha de creación:	1998
Ubicación:	CP Talta Huarahuarco, Caylloma, Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	15° 15' 33.4"S 71° 52' 55.3" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa, no cuenta con vigas ; los muros estan confinados con columnas, Por lo tanto le corresponde la clasificación C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		-
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Como se observa, los muros de la Institución Educativa estan construidos por ladrillo, pero del mismo tipo y cuenta con unidades uniformes, por lo que corresponde la clasificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 2.05 m
L = 8.65
a = 5.00
At = 44.25
Min(Δx, Δy) = 1.62
Max(Δx, Δy) = 1.32

$$q = \frac{(1.62+1.32)\times 2.05}{44.25} \times 18 + 0.38$$

$q = 0.625$

$a_0 = 0.0366$

$y = \frac{A}{B} = 1.227$

$C = 1.194$

$\alpha = \frac{1.194}{0.35}$

$\alpha = 3.413$

Resultado: $\alpha = 3.413$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según resultado del estudio de suelos hallados del Distrito de Carhuahuma, se encuentra cimentado en un suelo intermedio y según las coordenadas ingresadas a Google Earth donde se hallo la pendiente 1.68 / 63.9 = 0.029 2.9% siendo menor a 10% por lo cual se clasifica como A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta uniones entre diafragma y los muros, por lo que se considera el mas crítico, clase D

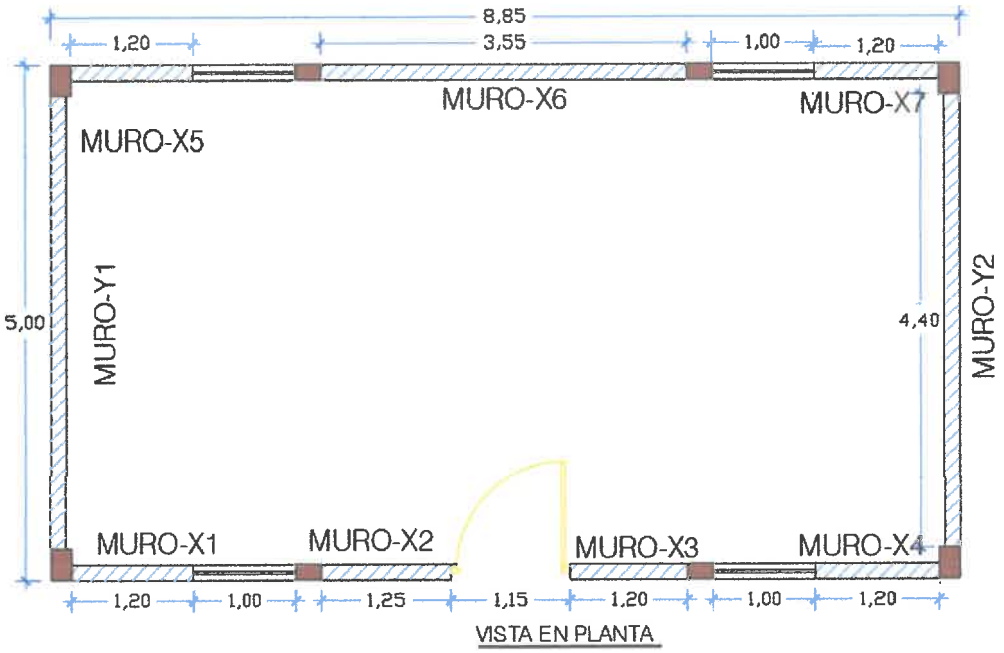
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		

C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{5}{8.85} = 0.56$$

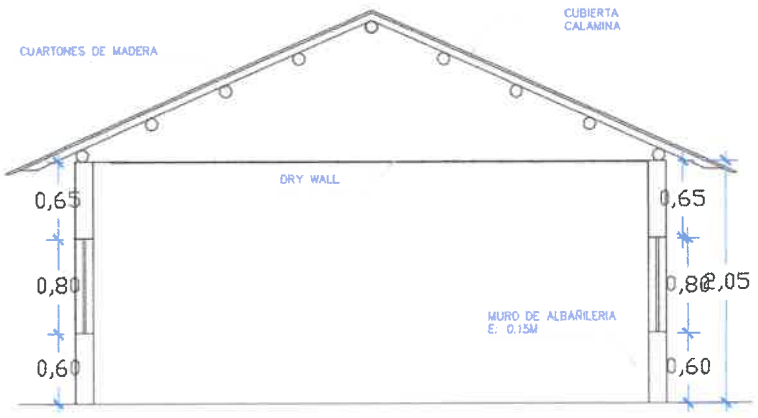
Reemplazando:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación Simple, siendo solo de un piso. Razón por la cual, de acuerdo a los criterios del parámetro, le corresponde la clasificación B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{4.40}{0.15} = 29.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución educativa cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto este parámetro corresponde a C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa no cuenta con elementos no estructurales de peso considerable, por lo que corresponde a una clasificación A.

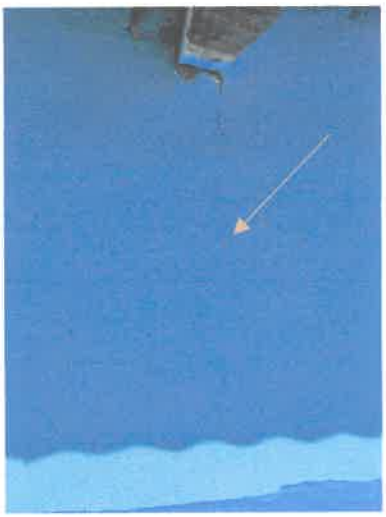
Evidencias fotográficas:

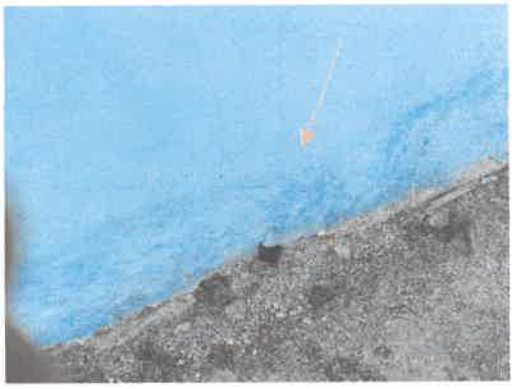
CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*	X	0
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en muy mal estado y presentan fisuras mayores a 3 mm, y tambien presenta salitre, por lo cual se da una clasificación D

Evidencias fotográficas:





CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	X	95

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

ZF-05

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E Primaria 40398 Modulo 01	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE - 05
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	CP Colca Huallata San Antonio de Chuca C	Resolución:	339 - 75
Coordenadas:	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa, no cuenta con vigas de amarre, los muros portantes están confinados con columnas. Por lo tanto, le corresponde la clasificación C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Los muros de la Institución Educativa están constituidos por ladrillo artesanal pero no están colocadas de forma correcta. Por lo tanto de acuerdo a este parámetro, le corresponde la clasificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.17m$

$L = 8.40m$

$a = 7.10m$

$At = 59.64 m^2$

$Mn(A_x; A_y) = 1.506$

$Mcx(A_x; A_y) = 2.040$

$q = \left(\frac{(1.506 + 2.040) \times 2.17}{59.64}\right) \times 1.8 + 0.38$

$q = 0.612$

$a_0 = \frac{A}{At} = 0.0253$

$y = \frac{A}{B} = 0.738$

$C = 0.914$

$C' = 0.35$

$\alpha = \frac{0.914}{0.35} = 2.612$

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	4	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del estudio de suelos del Distrito de San Antonio de Chuca: la Institución Educativa se encuentra cimentada en un suelo intermedio, se realizó la busqueda con las coordenadas en Google earth donde se halló la pendiente 1.00/25.9 = 3.86 % por lo que corresponde una clasificación A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

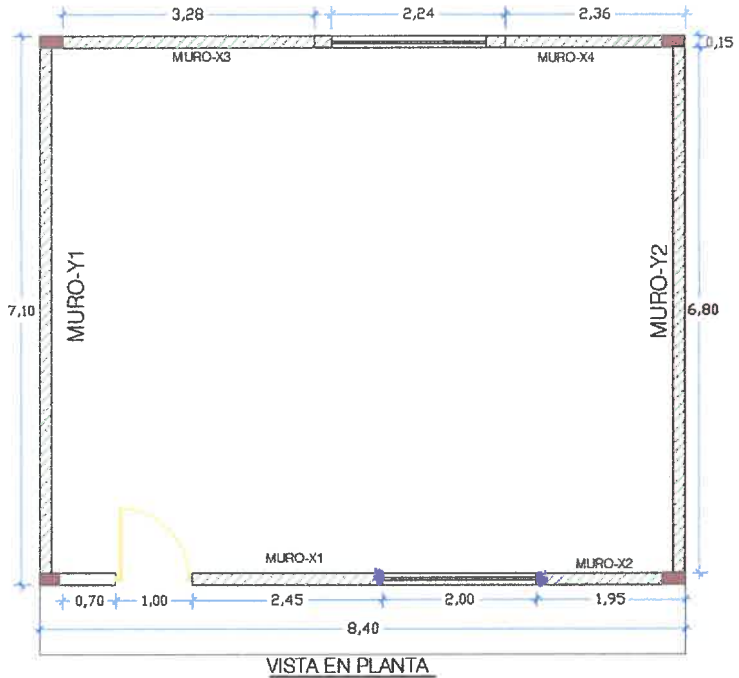
Según la inspección visual en campo, la institución educativa no presenta una conexión del diafragma y los muros, por lo que se le considera el clasificador mas critico D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{7.10}{8.40} = 0.85$$

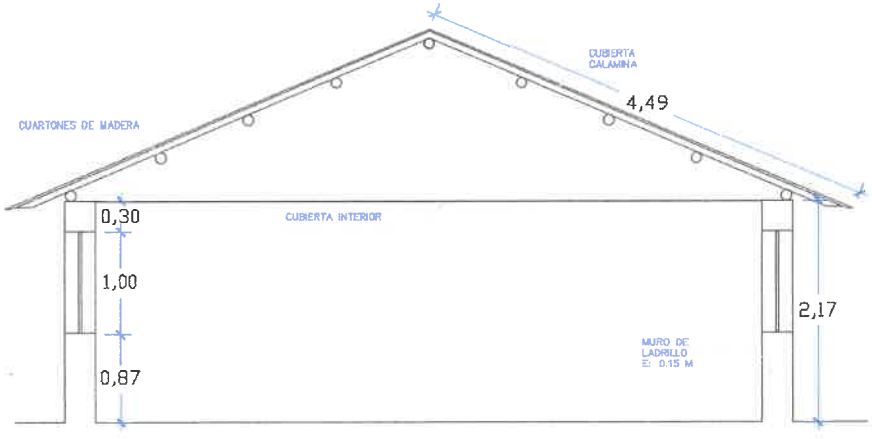
Reemplazando:

CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*	X	0
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso. Razón por la cual, de acuerdo a los criterios del parámetro, le corresponde B.

Evidencias fotográficas:



ELEVACION

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{6.80}{0.15} = 45.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Segun la inspección en campo, la Institución Educativa, cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto se clasifica en C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Segun la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales, sin embargo no de peso considerable, por lo que se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa, cuenta con muros en muy mal estado, ya que presenta fisuras mayores a 3mm, también se encontró presencia salitre y una mala homogeneidad del material, lo que corresponde una clasificación D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	X	45

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IEPrimaria 40405	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-06
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	0312850
Año de construcción:	1999	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Pampa Blanca, Callalli, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15°34'07.6" S 71°04'0.1" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección realizada, la institución educativa cuenta con columnas y vigas de amarre por lo que se considera una clasificación de B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección realizada in situ, los componentes de mampostería de los muros, son de ladrillo King Kong y son de dimensiones uniformes por lo que se considera una clasificación de A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.90m$
$a = 6.60m$
$L = 16.70m$
$At = 110.22m^2$

$Min(A_x, A_y) = 2.79$
$Max(A_x, A_y) = 4.313$
$q = 0.716$
$a_0 = 0.0391$
$y = 1.546$

$C = 0.35$
$C = 1.106$
$\alpha = \frac{C}{C'} = 1.106$

Resultado: 1.106

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la inspección realizada, se obtuvieron las coordenadas de la Institución Educativa para ubicarlas a Google Earth y saber la pendiente la cual es 5.15% y esta cimentado en un suelo intermedio por lo que se clasifica en A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

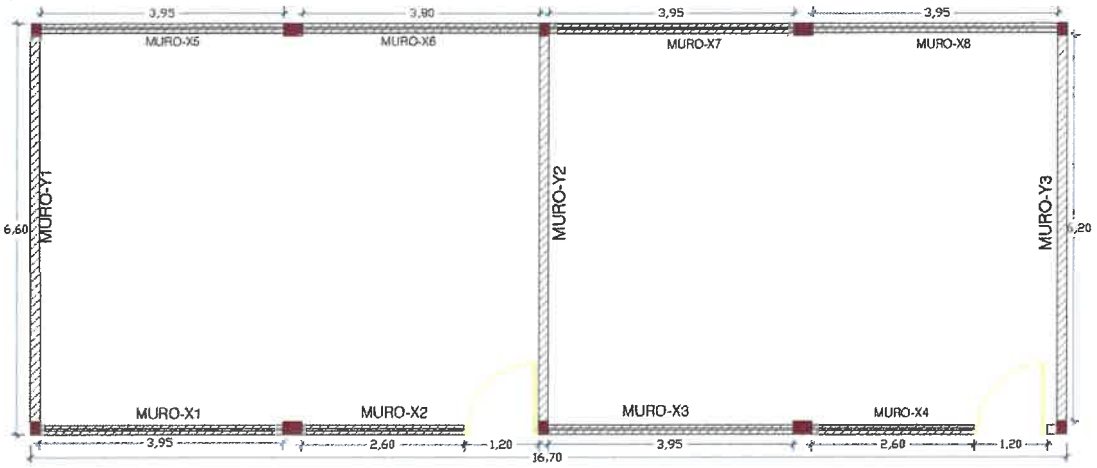
Según la verificación in situ, la institución educativa no tiene un diafragma horizontal con conexión a los muros, ya que este esta material simple (triplay), por lo que se clasifica en D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.60}{16.70} = 0.399$$

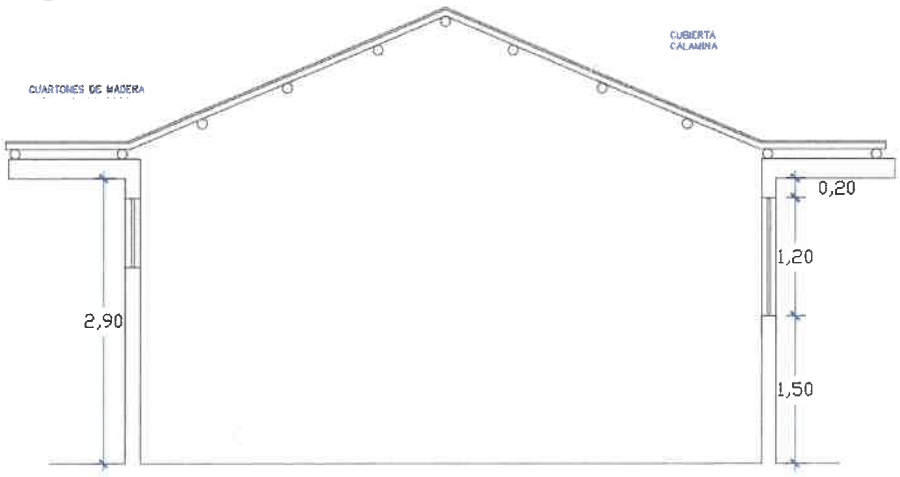
Reemplazando:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la inspección realizada, la institución educativa presenta una elevación simple, por lo que recibe una clasificación de B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{6.20}{0.15} = 41.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la vista a campo, la institución educativa tiene un techo de calamina con conexion inestable a la estructura por lo que recibe una clasificación de C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Segun la inspección realizada, la institución educativa tiene elementos no estructurales como el caso techo de tinglay que está deteriorado, por lo que recibe una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección visual realizadas, ela institución educativa, tiene gun tas determinadas fisuras de 2mm en las columnas, por lo que consideramos a una clasificación de

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

7

IE-07

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40030 San Francisco de Asis	Fecha de Inspección:	29/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-07
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Jachaña, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°54'50,9"S 71°52'30,1"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la inspeccion in sitio la institucion educativa cuenta con columnas de confinamiento y vigas de amarre por lo que se le da una clasificacion de B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la inspeccion realizada se verifica la mamposteria de los muros son del mismo tipo ladrillo king kong, con dimensiones uniformes por lo tanto se clasifica como A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 3.50\ m$
$L = 17.10\ m$
$a = 6.70\ m$
$At = 114.57\ m^2$

$Min(Ax; Ay) = 2.88$
$Max(Ax, Ay) = 4.365$
$q = 0.778$

$a_0 = 0.0251$
$Y = 0.660$

$C = 0.756$
$C' = 0.35$
$\alpha = \frac{C}{C'} = 2.160$

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Segun la verificación insitu la institución educativa con coordenadas obtenidas y subidas a google earth nos muestra una pendiente de 3% y esta cimentada en un suelo intermedio por lo que se considera una clasificación de A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

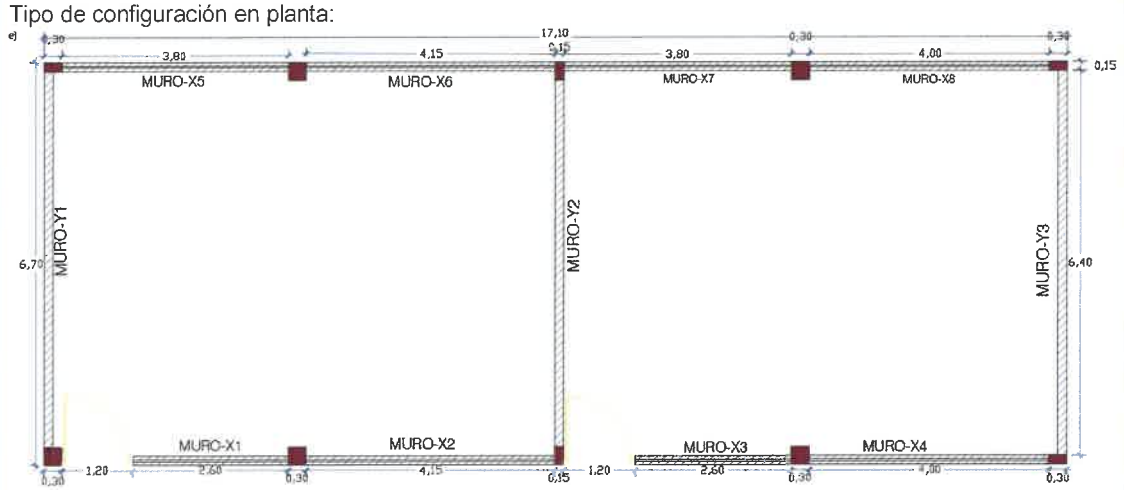
Según la verificación realizadas, la institución educativa no tiene un diafragma horizontal rigido con conexión a los muros, ya que solo se instalé un tripley, por lo que se considera una clasificación D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.70}{17.10} = 0.39$$

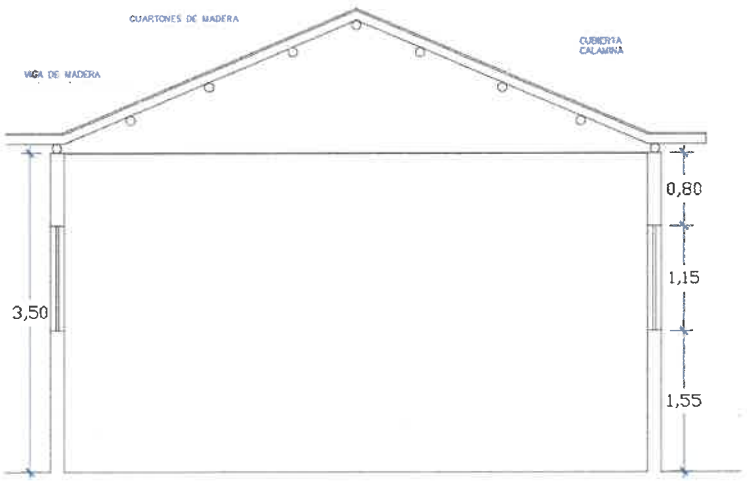
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la inspección in situ se verifica que la institución al ser de un solo piso es de una elevación simple en el plano vertical. Por lo que se considera una clasificación B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometria vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{6.40}{0.15} = 42.67$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la visita realizada, la institución educativa tiene una cubierta de calamina con cuartones de madera con conexiones estables a la estructura, por lo que se considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la visita a campo se verifican los elementos no estructurales como el techo de triplay y la calamina y ventanas, por lo que se considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

En la inspección in situ realizada, se verifican fisuras en las columnas de la edificación y en los muros fisuras de 2a 3mm. También se visualiza, sobre en la parte inferior de algunos muros. Por lo que se considera una clasificación de

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40030,	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-08
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	CP. Tuchuña, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14° 54' 53.2" S 71° 52' 30.2" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, se verifica que la institución Educativa cuenta con vigas y columnas de confinamiento, por lo que se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	KI
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la vista a campo, los componentes de mampostería que constituyen los muros son de ladrillo King Kong del mismo tipo que cuenta con unidades de dimensiones uniformes. Por lo que se considera una clasificación de A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 3.15 m
L = 22.20 m
a = 7.75 m
At = 172.05 m²

Min (Ax, Ay) = 3.105
Max (Ax, Ay) = 5.640

q = 0.668
a_0 = 0.0180
y = 0.551
C' = 0.35
C = 0.667

$\alpha = \frac{C}{C'}$
α = 1.907

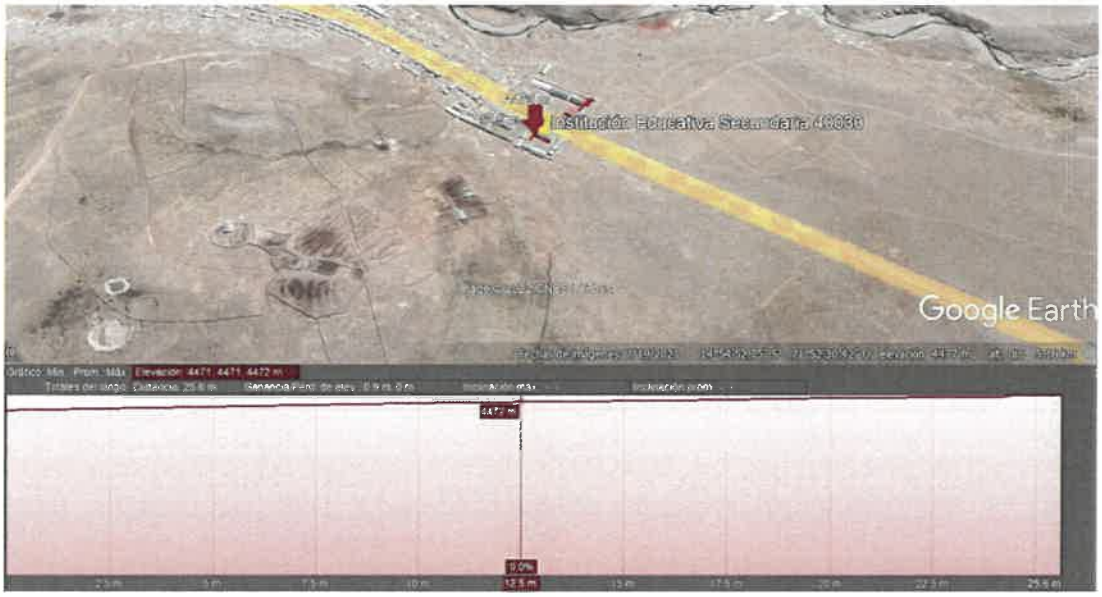
Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la verificación in situ, se obtuvieron las coordenadas de la Institución Educativa, y luego de subirlas a Google Earth, se encuentra una pendiente de 3.5% y cimentado en un suelo intermedio por lo que consideramos una clasificación A.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	D
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

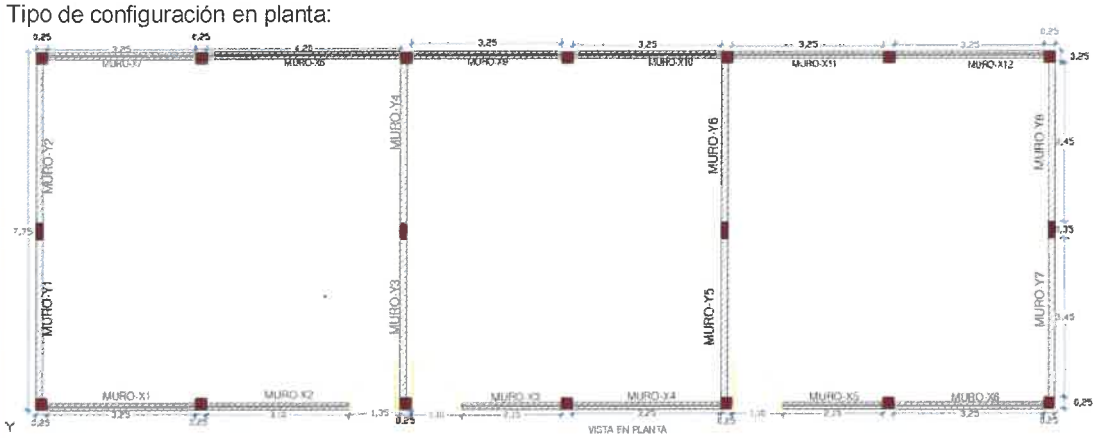
Según la visita a campo, la Institución Educativa no cuenta con un diafragma horizontal conectado a los muros por lo que se clasifica como D ya que si presenta deformaciones.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*	X	1S
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{7.75}{22.20} = 0.35$$

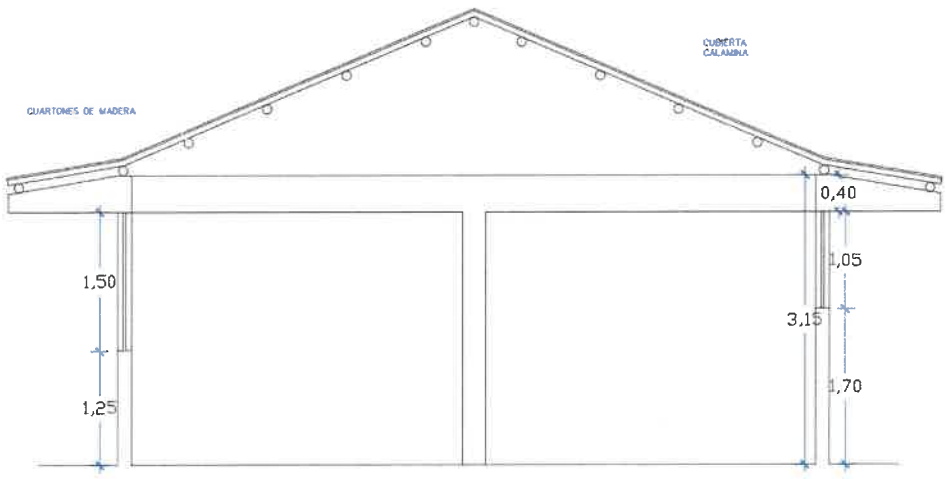
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	4S

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación in situ, se verifica que la institución educativa es de un solo piso por lo que se considera una elevación simple clasificándola en B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{S} = \frac{3.45}{0.15} = 23$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación in situ, el tipo de cubierta de la Institución Educativa es de calamina con conexiones estables con la estructura, por lo que se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa tiene como elementos no estructurales a la calamina, el techo falso y ventanas en los muros. Por lo tanto se considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ, se verifico algunas fisuras de 2 a 3 mm también se observó un resane en una de las columnas, por lo que consideramos una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40406	Fecha de Inspección:	23/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-09
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	1620541
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Cucho Capilla Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°57'42.1"S 71°50'10.6"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, la institución educativa tiene vigas y columnas de amarre, por lo que se clasifica en B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la inspeccion in situ, las unidades de mamposteria son del mismo tipo, ladrillo King Kong y cuenta con unidades uniformes, por lo que se puede clasificar a una categoria B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.75\ m$
$L = 17.62\ m$
$a = 6.70\ m$
$At = 118.05\ m^2$

$Min(A_x, A_y) = 2.745$
$Max(A_x, A_y) = 4.653$
$q = 0.690$
$a_0 = 0.0233$
$y = 0.590$

$C = 0.784$
$C' = 0.35$
$\alpha = \frac{C}{C'} = 2.253$

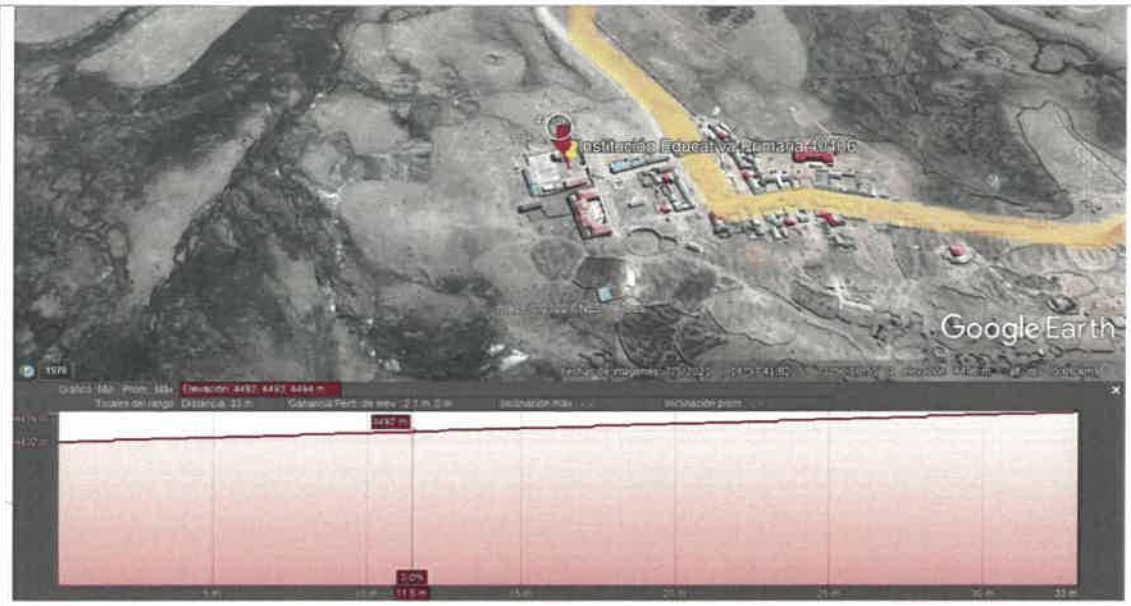
Resultado: 2.253

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la inspección in situ, se obtuvo las coordenadas de la Institución Educativa, las cuales se ingresaron a Google Earth donde se encontró una pendiente de 6.36 % y cimentada en un suelo intermedio, por lo que se clasifica en A.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Segun la visita a campo, la Institución Educativa no cuenta con un drafragma rigido conectado a la estructura, porque este es de triplay, por lo que se clasificara en B

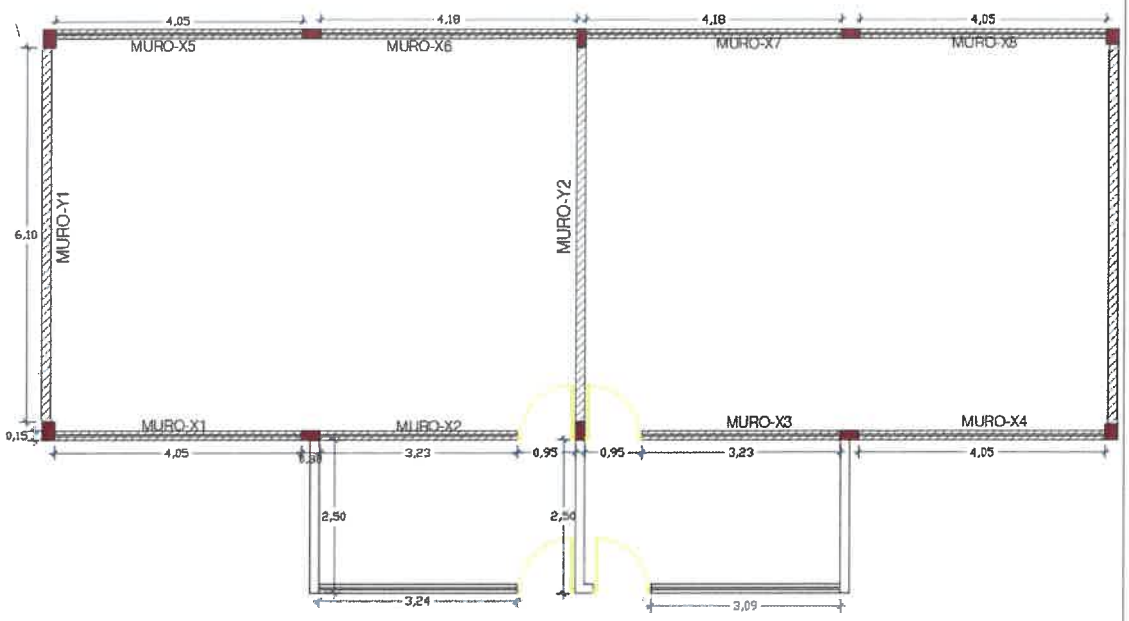
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		

D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.70}{17.62} = 0.38$$

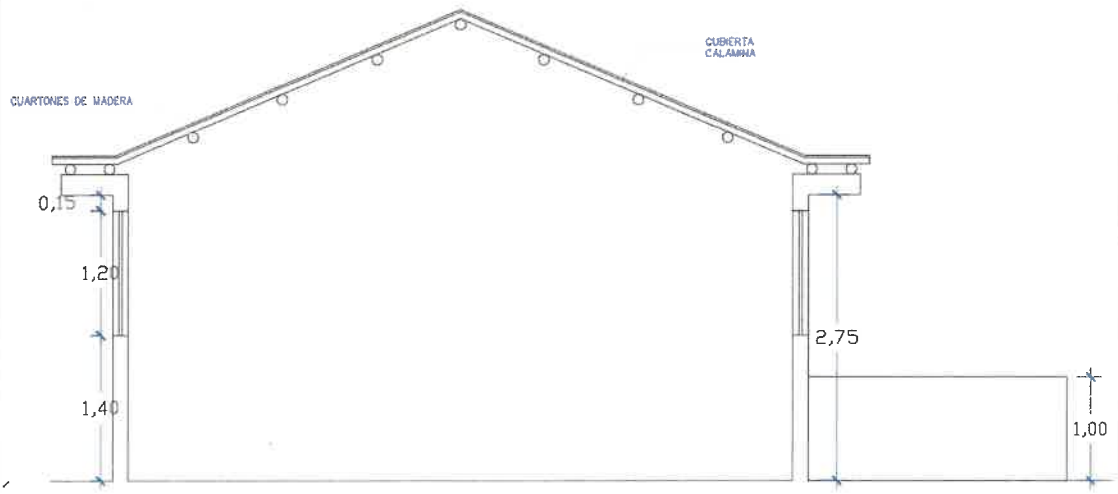
Reemplazando:

CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Segun la inspeccion in situ la institución educativa tiene un solo piso por lo que se considera una elevación Simple

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{6.10}{0.15} = 40.67$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección in situ, la institución educativa tiene una cubierta de calamina, con conexión estable a la estructura, por lo que se clasifica en B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección in situ, la institución educativa cuenta con elementos no estructurales como voladizos para el ingreso a los módulos y la canaleta a lo largo de toda la calamina, por lo que se clasifica en

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ, se observaron algunas fisuras leves en el vidado de la estructura, columnas y muros, por lo que se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

10

IE-10

	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL** **TESIS:** Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022. **INSTRUMENTO:** Ficha de inspección del Método Italiano **AUTOR:** Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40588	Fecha de Inspección:	28/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-10
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Sotocaya, Caylloma, Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	14°34'54"S 71°48'39.2"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, la Institución Educativa posee vigas y columnas de confinamiento, por lo que se clasifica en B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección en campo, los componentes de mampostería son de ladrillo King Kong con dimensiones uniformes, y del mismo tipo, por lo que se le clasifica en B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 2.90
L = 8.60m
a = 5.80 m
At = 49.88m²

Min(Ax, Ay) = 1.650
Max(Ax, Ay) = 2.138
q = 0.776
a0 = 0.0331
y = 0.772

C = 0.936
C' = 0.35
α = 2.675

Resultado: 2.675

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la inspección en campo, se obtuvieron las coordenadas de la Institución Educativa las cuales fueron subidas a Google Earth donde se encontró una pendiente de 11.22 % y se encuentra cimentada en un suelo intermedio por lo que se clasifica en B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección in situ, se encontro una diafragma horizontal no conectado con los muros puesto que esto fue de triplay o material similar, por lo que se clasifica en D.

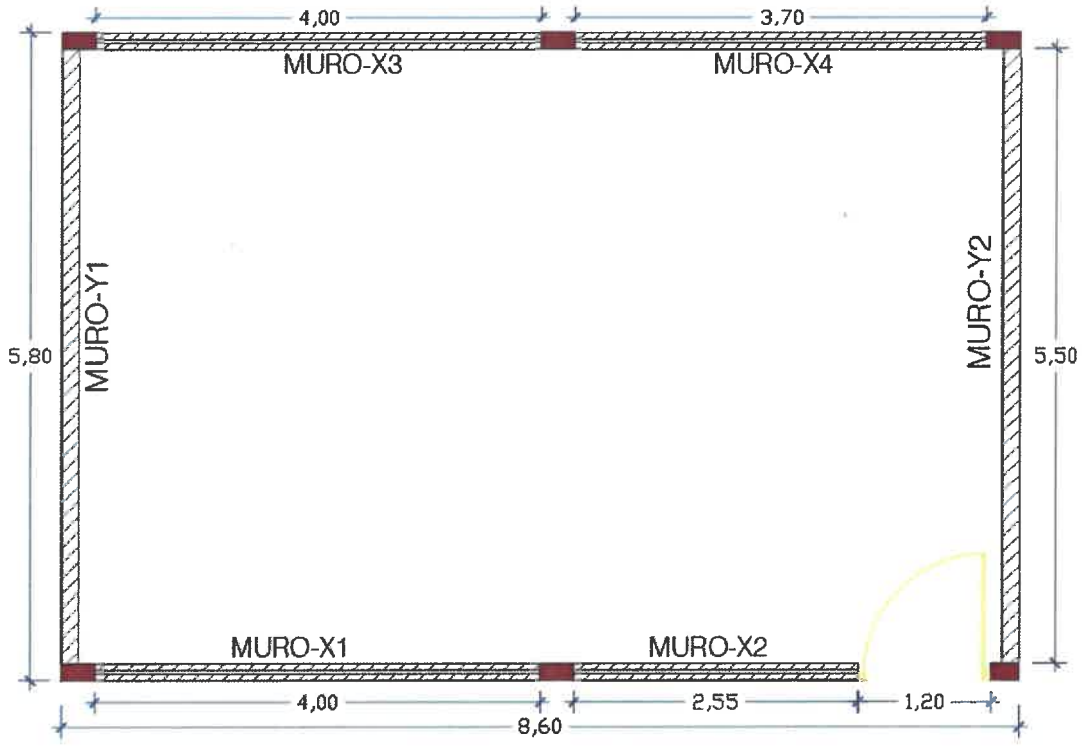
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		

B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	x	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} \quad \frac{5.80}{8.60} = 0.67$$

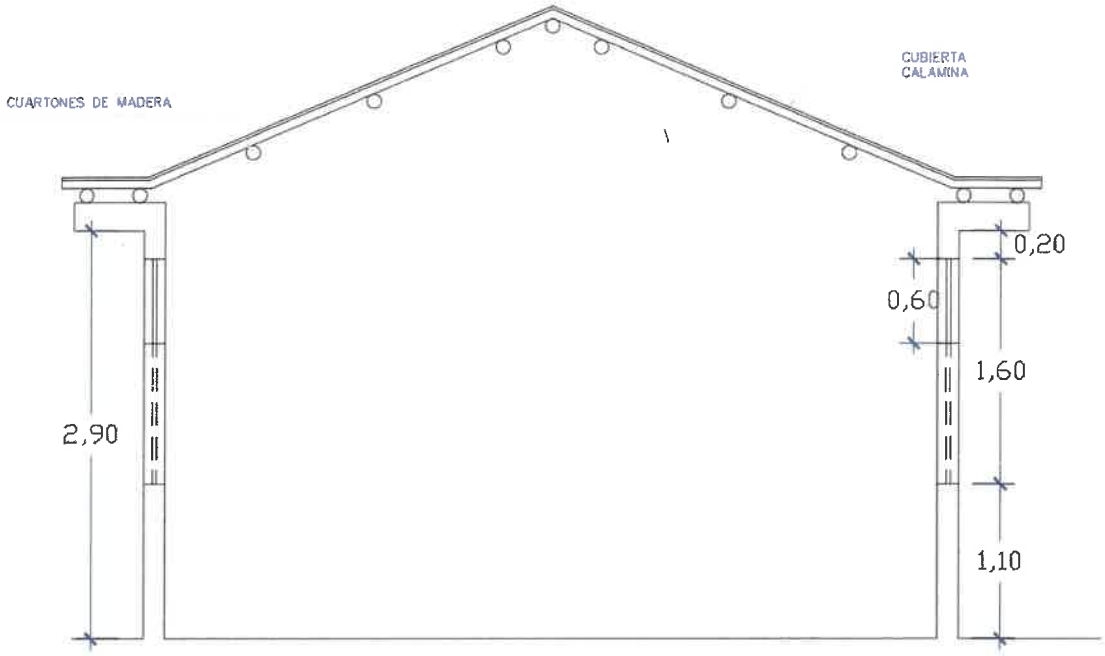
Reemplazando:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*	x	5
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la inspección en campo la institución educativa es de un solo piso por lo que se considera una elevación simple, por lo que se clasifica en B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	.5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.50}{0.15} = 36.67$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección in situ, el tipo de cubierta de la Institución Educativa es de calamina, por lo que se clasifica como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección en campo, la institución educativa cuenta con elementos no estructurales como las ventanas y la canaleta a lo largo de la calamina también el falso techo que presenta por lo que se clasificara como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la vista a campo, se verifica la presencia de algunas fisuras leves en los muros y columnas de la estructura por lo que se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40621	Fecha de Inspección:	29/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	I.E-11
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	C.P. Chua Pucara, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°51'06.3"S 71°36'11.6" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con columnas y vigas de amarre, por lo tanto se considera una clasificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

- Según la inspección en campo, los componentes de mampostería que constituyen los muros son de ladrillo del mismo tipo con unidades de dimensiones uniformes, por lo que se considera una clasificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

A = 6.40 m
L = 8.50 m
h = 2.55 m
$A_t = 54.40 m^2$

Min(Ax, Ay) = 1.86
Max(Ax, Ay) = 1.935

q = 0.700

a_0 = 0.0342

y = 0.961

C = 1.035

α = 2.96

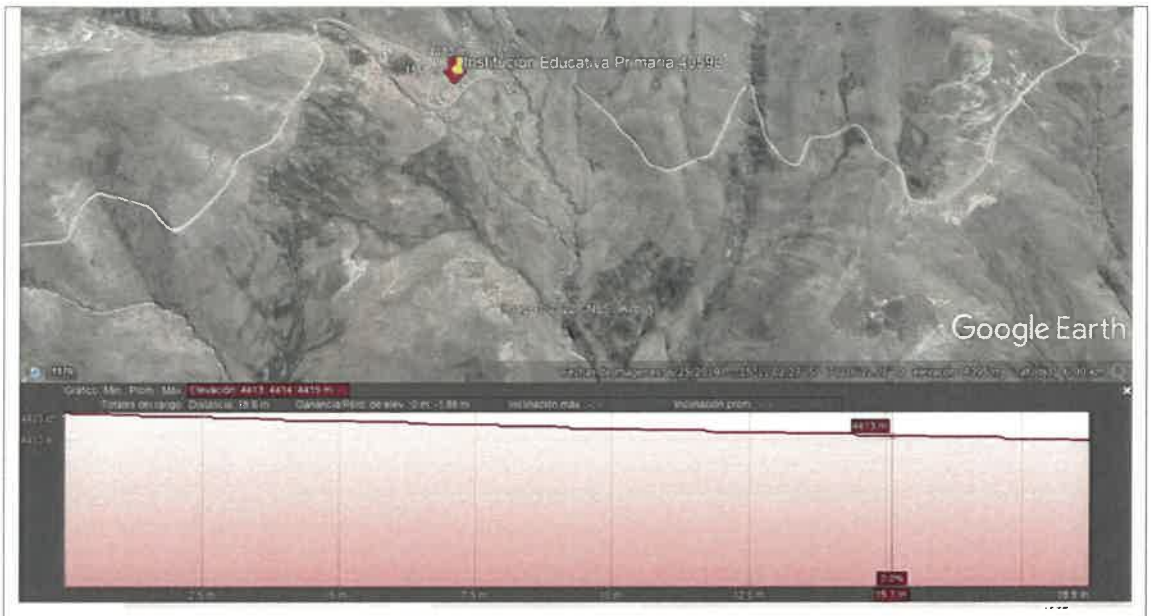
Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la verificación in situ, se obtuvieron las coordenadas de la Institución Educativa, luego de subirlas a Google Earth, se encontró una pendiente de 10% y cimentado en un suelo intermedio, por lo que se clasifica como A

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la vista a campo, la Institución Educativa no cuenta con un diafragma horizontal conectado a los muros, por lo que se clasifica como D

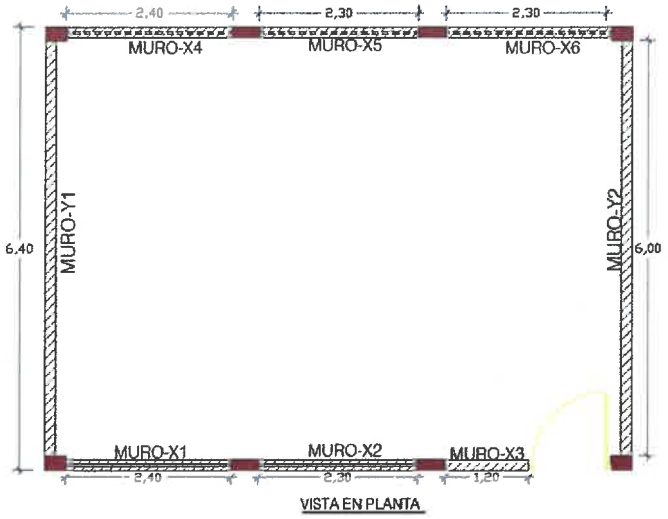
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		

C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.40}{8.50} = 0.75$$

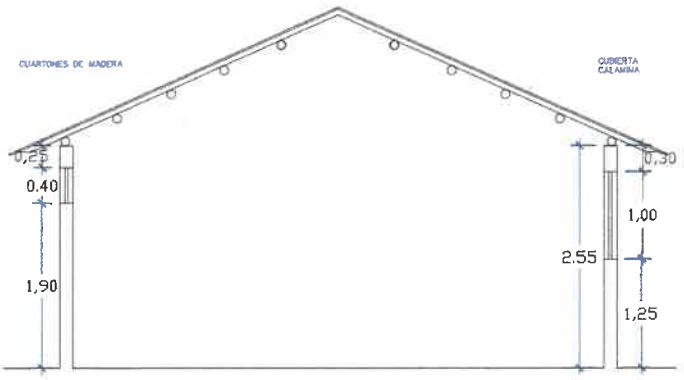
Reemplazando:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*	X	5
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación in situ, se verifica que la Institución Educativa es de un solo piso por lo que se considera una elevación simple, clasificandola como B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	8
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{6.00}{0.15} = 40.00$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección in situ, el tipo de cubierta de la I.E. es de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo que se considera una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Inst. Educativa tiene como elementos no estructurales a la canaleta mal conectada, por lo tanto se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		

B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ se verifica algunas fisuras de 2-3 mm de ancho en las columnas por lo que se considera una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40622	Fecha de Inspección:	29/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-12
Entidad administradora:	Vigil Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	C.P. Antayaque, Caylloma Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	14°53'45.8"S 71°52' 14.9"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con columnas y vigas de amarre, por lo tanto se considera una clasificación tipo B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la visita a campo, los componentes de mampostería que constituyen los muros son de ladrillo del mismo tipo y cuenta con unidades de dimensiones uniformes, por lo que se considera como clasificación de A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

L = 9.10 m

a = 6.50 m

h = 3.00 m

At = 59.15 m²

Min(Ax, Ay) = 1.770

Max(Ax, Ay) = 2.198

q = 0.702

a_0 = 0.0299

y = 0.805

C = 0.934

$\alpha = \frac{C}{C'}$ = 2.668

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Segun la verificación in situ se obtuvieron las coordenadas de la Institución Educativa, luego de cargarlas a Google Earth se encuentra una pendiente de 12.45%. P cimentado en un suelo intermedio

Por lo que consideramos una clasificación A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	x	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la visita a campo, la Institución Educativa no cuenta con un diafragma horizontal conectado a los muros. Por lo que se clasifica como D.

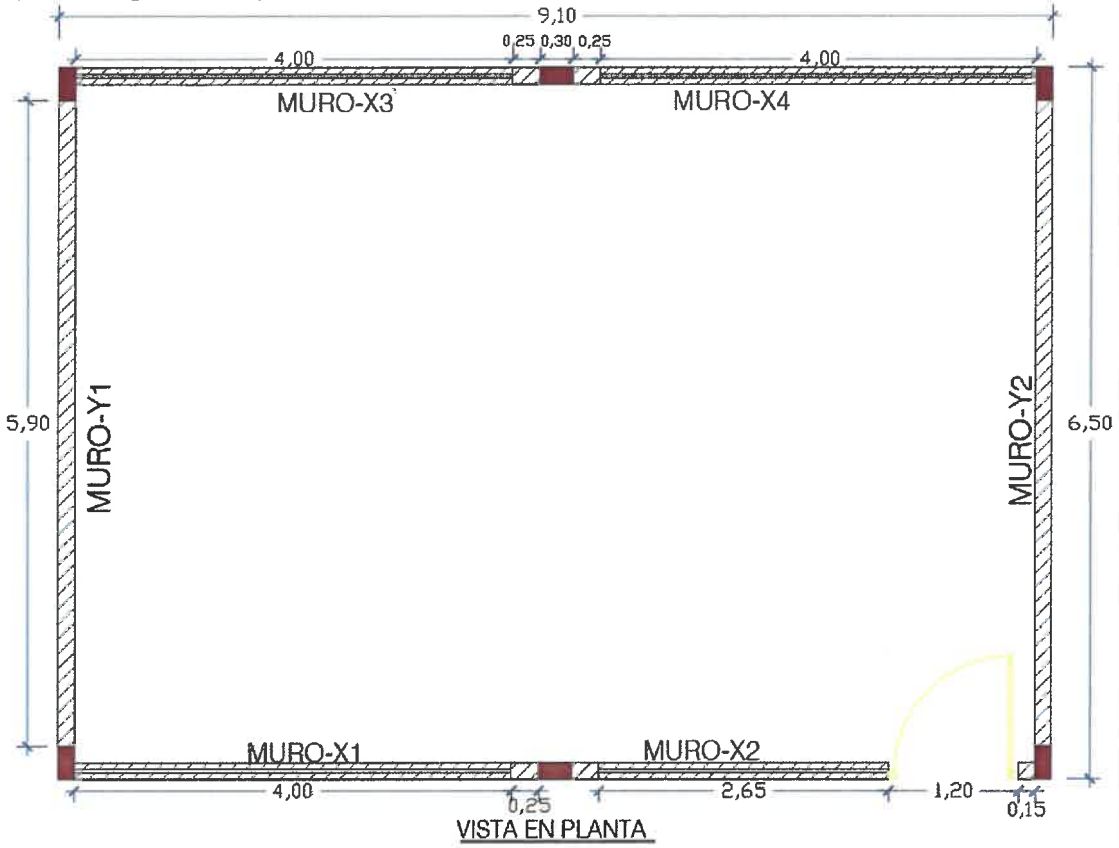
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:*		

	a) *Ausencia de planos a desnivel.* b) *Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* c) *Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} \quad = \frac{6.50}{9.10} = 0.71$$

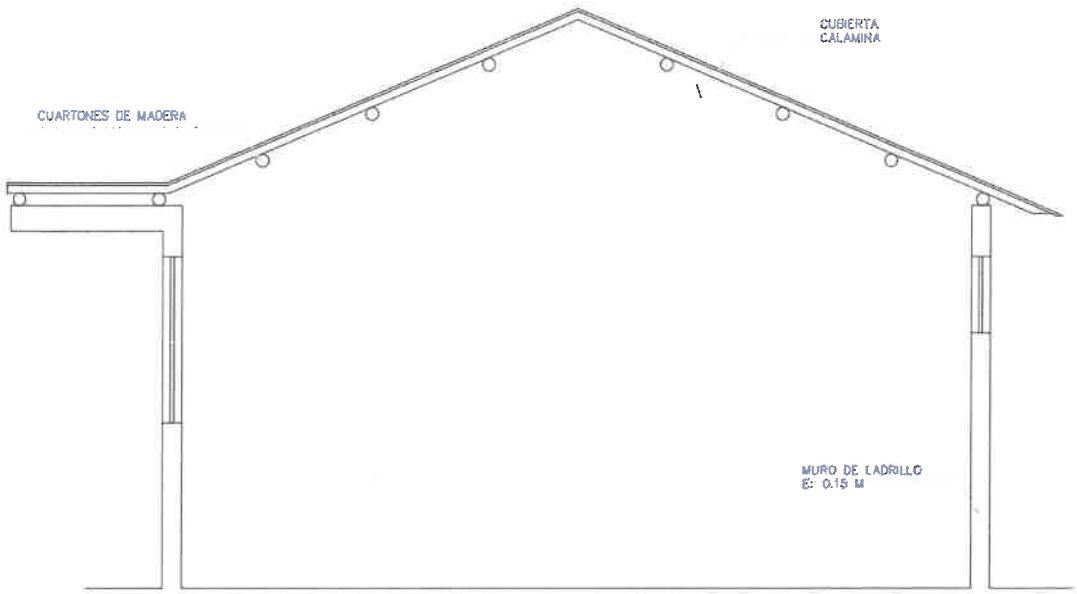
Reemplazando:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*	X	5
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación in situ se verifica que la Institución Educativa es de un solo piso. Por lo que se considera una elevación simple clasificándolo en B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = 39.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación in situ, el tipo de cubierta de la I.E. de calamina con conexiones estables con la estructura, por lo que se considera una clasificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificacion in situ, la Institución Educativa tiene como elementos no estructurales a la calamina, el techo falso y ventanas en los muros. Por lo tanto se considera una clasificacion C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ, se verifico algunas fisuras de 2 a 3mm tambien se observó muros en estado estable. Por lo que consideramos una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	.25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40623	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-13
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	cp Pegueta, caylloma, caylloma.	Resolución:	-
Coordenadas:	14° 46' 52.3" S 71° 51' 51.1" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

"Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con columnas y vigas de amarre, por lo tanto se considera una clasificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la vista a campo, los componentes de mampostería que constituyen los muros son de ladrillo del mismo tipo y cuenta con unidades de dimensiones uniformes. Por lo que se considera como clasificación A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 3.10 m
L = 8.75 m
a = 6.45 m
At = 56.44 m²

Min(A, M) = 1.752
Max(A, M) = 2.172
q = 0.168
a_0 = 0.0310

y = 0.801
C = 0.893
C' = 0.35
α = 2.552

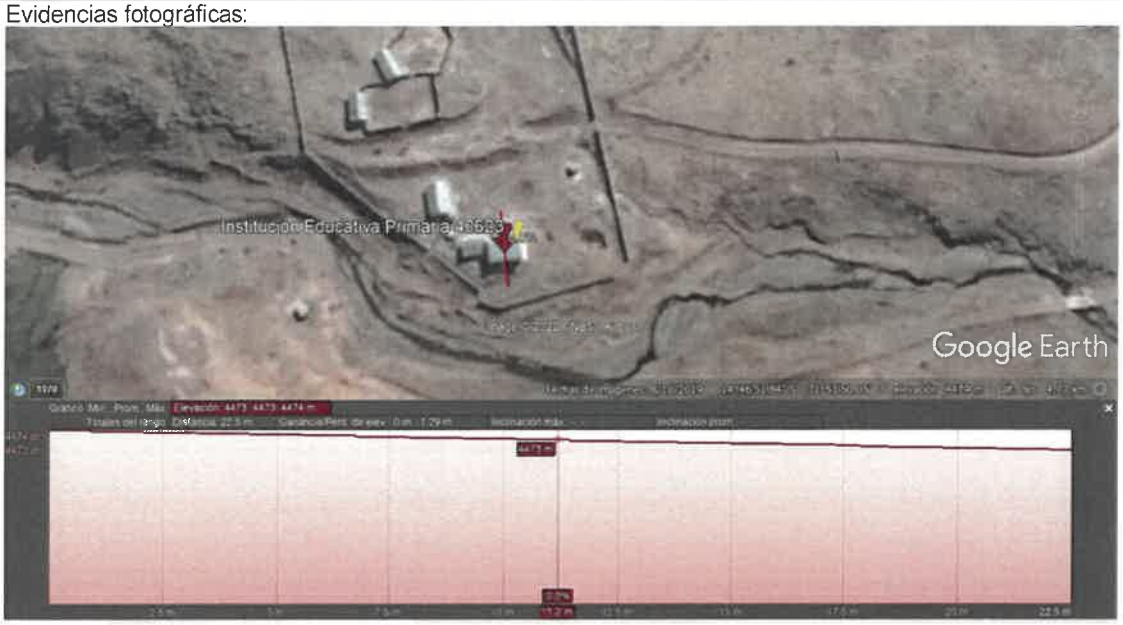
Resultado: 2.552.

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la verificación en sitio se obtuvieron las coordenadas de la Institución Educativa, luego de ingresarlos a Google Earth, se encuentra una pendiente de 5.73% y está cimentada en un suelo intermedio, por lo que se considera una clasificación A

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la visita a campo, la Institucion Educativa no cuenta con un diafragma horizontal conectado a los muros. Por lo que se considera una clasificación D.

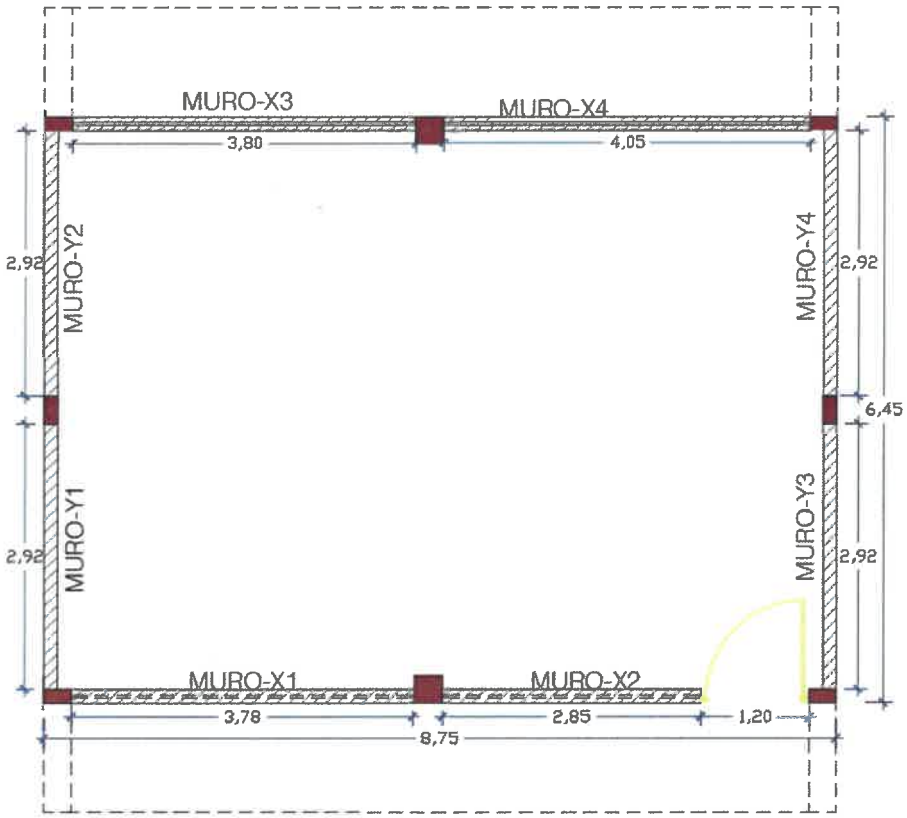
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.*		

	b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros. c) Deformación de diafragma es despreciable.		
B	Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.		
C	Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.		
D	Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.45}{8.75} = 0.74$$

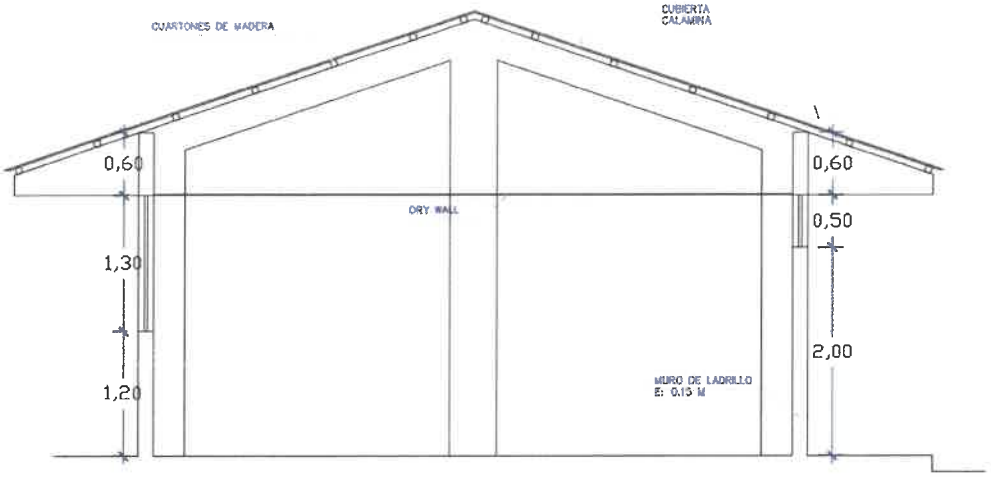
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*	X	5
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación in sito, se verifica que la Institución Educativa es de un solo piso, por lo que se considera una elevación simple clasificando se como B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{4.05}{0.15} = 27$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	MS

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación in situ, el tipo de cubierta de la I.E de calamina con condiciones inestables con la estructura, por lo que se considera una clasificación C-

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	\	
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la I.E. tiene como elementos no estructurales a la cubierta exterior del volado (Cañón) siendo así se considera una Clasificación B

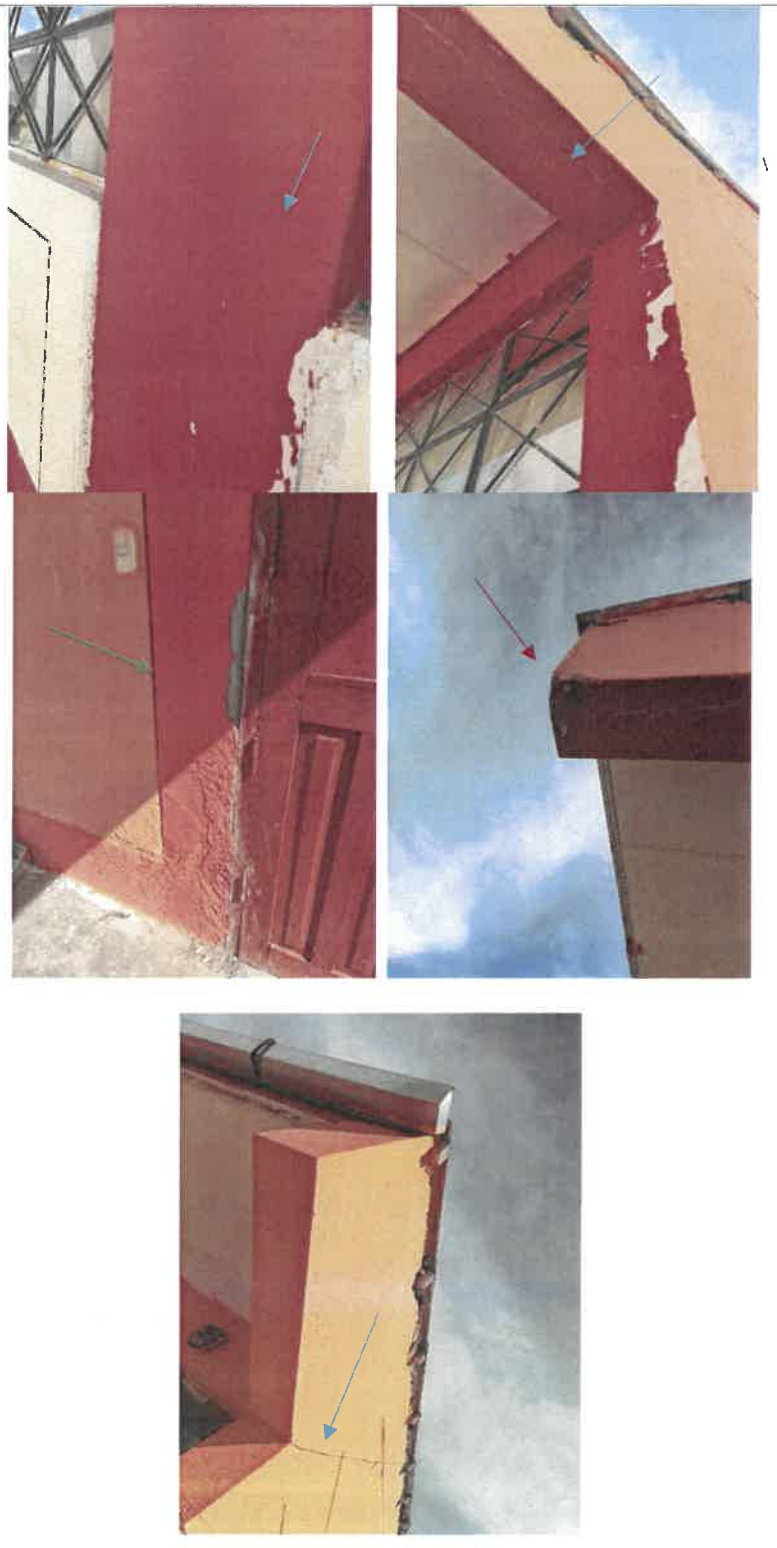
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ, se verifica algunas fisuras de 2a 3mm pero con muros estables. Por lo que se considera una Clasificación C.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40403	Fecha de Inspección:	21/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-14
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	C.P. Capilla Collpa, Callalli, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°25'57.8" S 71°13'50.5" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con columnas y vigas de amarre, por lo tanto se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la vista a campo, los componentes de de mampostería que constituyen los muros son de almenos 02 tipos de componentes y colocados de manera incorrecta por lo que corresponde una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*	X	25
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.90\,m$ $\quad M_m(\Delta x, \Delta y) = 2.390$ $\quad C = 0.860$

$a = 6.16\,m$ $\quad M_{cv}(\Delta x, \Delta y) = 3.048$ $\quad \alpha = 2.458$

$L = 15.20\,m$ $\quad q = 0.662$

$\Delta Y = 93.63\,m^2$ $\quad a_0 = 0.0255$

$y = 0.784$

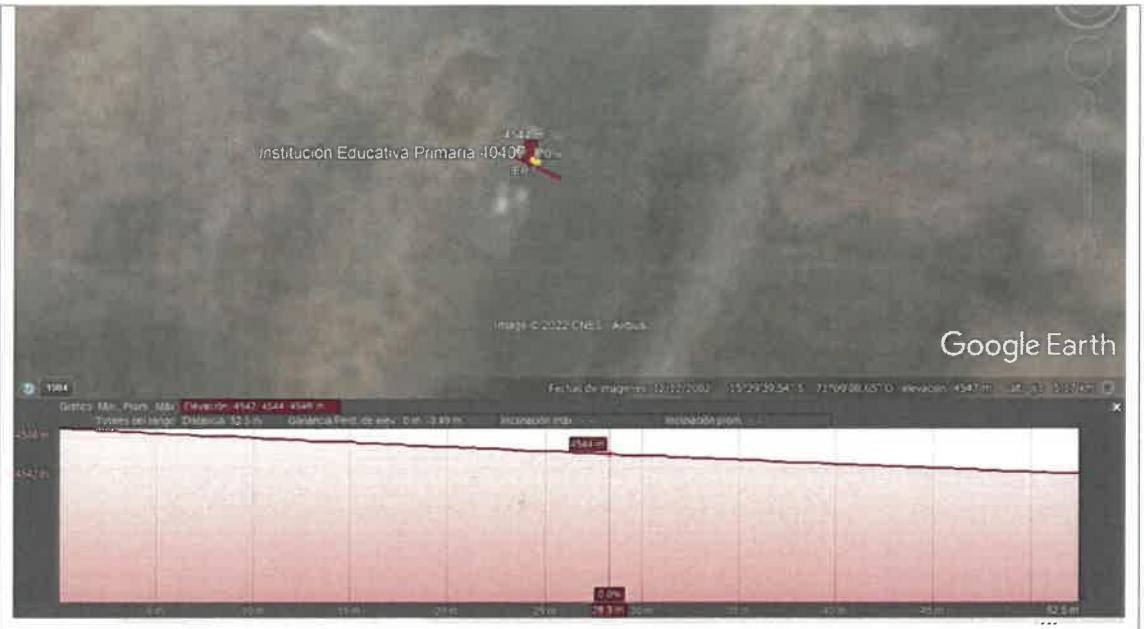
Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la verificación in situ, se obtuvieron las coordenadas de la Institución Educativa luego de ingresarlos a Google Earth, se encuentra una pendiente de 6.6%, y está cimentada en un suelo intermedio por lo que se considera una clasificación A

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

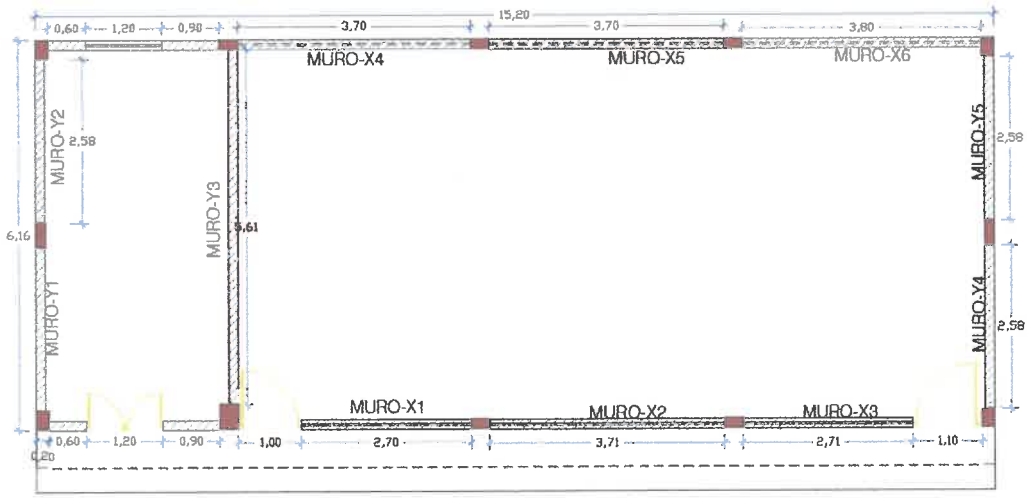
Según la visita a campo, la Institución Educativa cuenta con un diafragma horizontal conectado a los muros. Por lo que se considera una clasificación de A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	KI
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*	X	0
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.16}{15.20} = 0.41$$

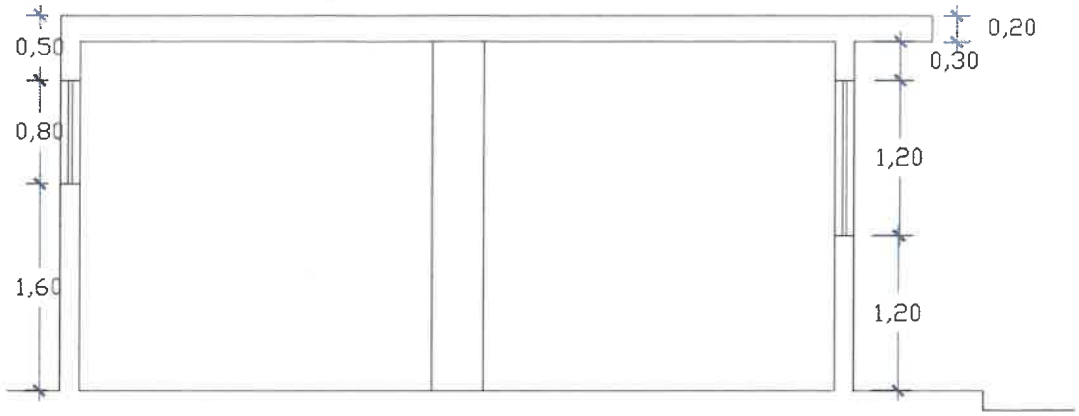
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	KI
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	2s
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Segun la inspección in sito se verifica que la Institución Educativa es una estructura que tiene una elevación simple siendo solo de 01 piso.
Por lo que se clasifica como B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{3.80}{0.15} = 25.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación in situ, el tipo de cubierta de la Inst. Educativa es de concreto armado la cual esta conectada con la estructura, por lo que corresponde una clasificación A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*	X	0
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

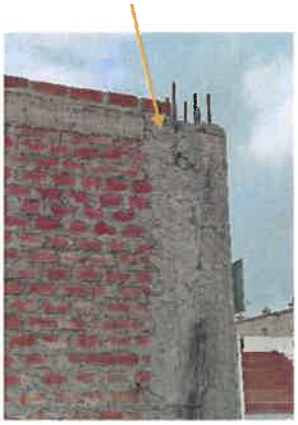
EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
Según la verificación in Situ, la I.E. tiene como elementos no estructurales a elementos montados en etapas posteriores como tabiquería puesto en el techo. Por lo que se clasificaría como D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN
Según la inspección in Situ, se verificó algunas fisuras, de salitre y una mala homogeneización del material en las columnas. Por lo que se debe considerar como D.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	X	45

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40392 Jose A. Encinas Franco	Fecha de Inspección:	01/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-15
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	- 0312728
Año de construcción:	1989	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	CP Imata, San Antonio de Chuca, Caylloma	Resolución:	0019-1989
Coordenadas:	15° 50' 21.5" S 71° 05' 28" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección de la Institución educativa, esta tiene conexiones de columnas y vigas de amarre.
Por lo tanto a este parametro le corresponde una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in sito, se evidencian los componentes de mampostería de los muros que son de 0.x x0.0. que ya están deterioradas, por lo que le corresponde una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h=2.55m
a=6.40m
l=33.02m
At = 211.33m²

Min(Ax,Ay) = 6.96
Max(Ax,Ay) = 8.190
q = 0.672
a_0 = 0.0329

y = 0.850
C = 0.897
C' = 0.35
α = 2.563

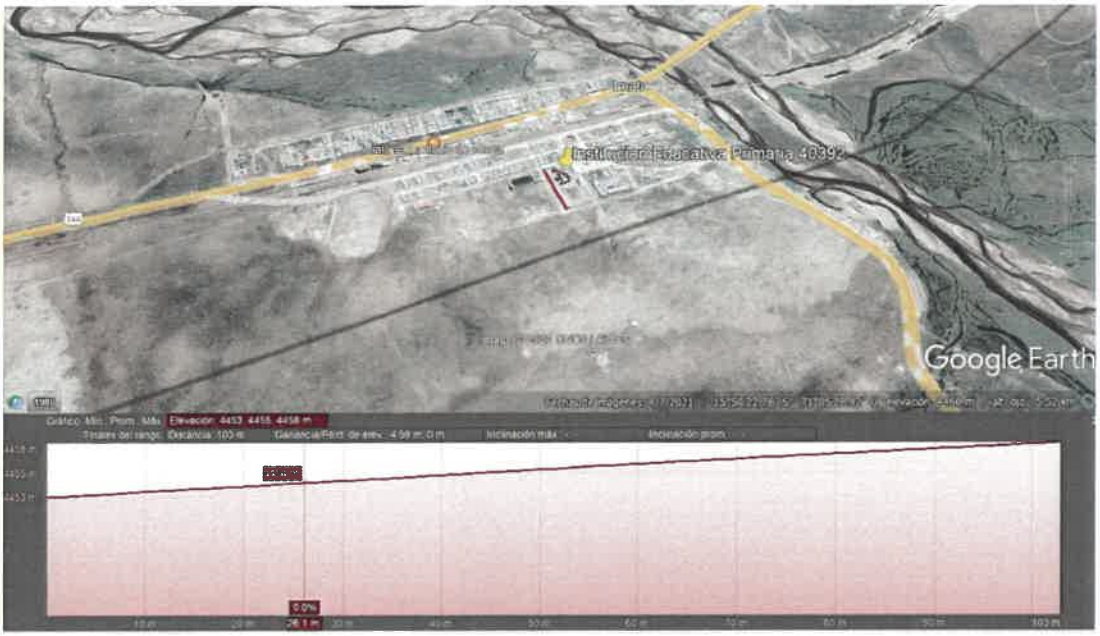
Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según las coordenadas obtenidas in situ de la Institución Educativa, se ingresó los datos a Google Earth, donde se obtuvo una pendiente de 4,44 %, en un solo lado intermedio, por lo que se clasifica en A.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

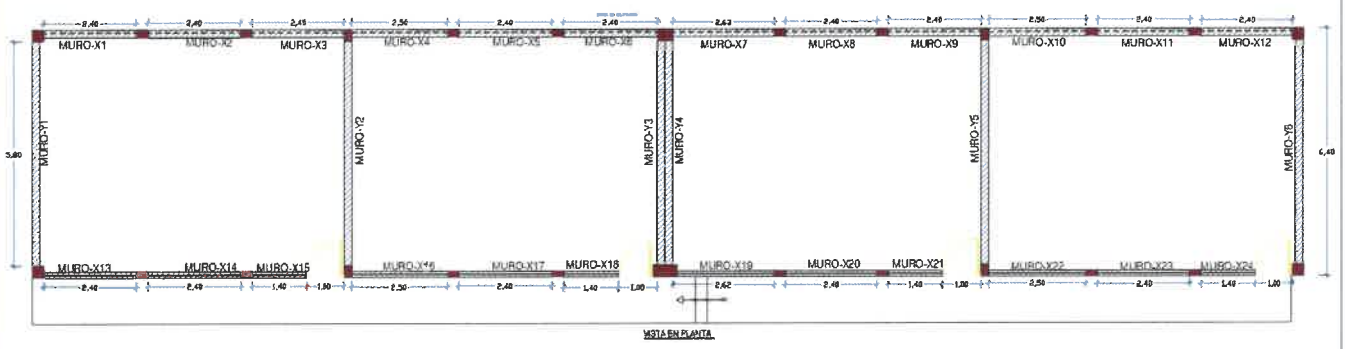
Según la inspección in sitú, la Institución Educativa no tiene un diafragma horizontal conectado con muros. Por lo que, se considera una clasificación D

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*		
		x	1.15

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.40}{33.02} = 0.19$$

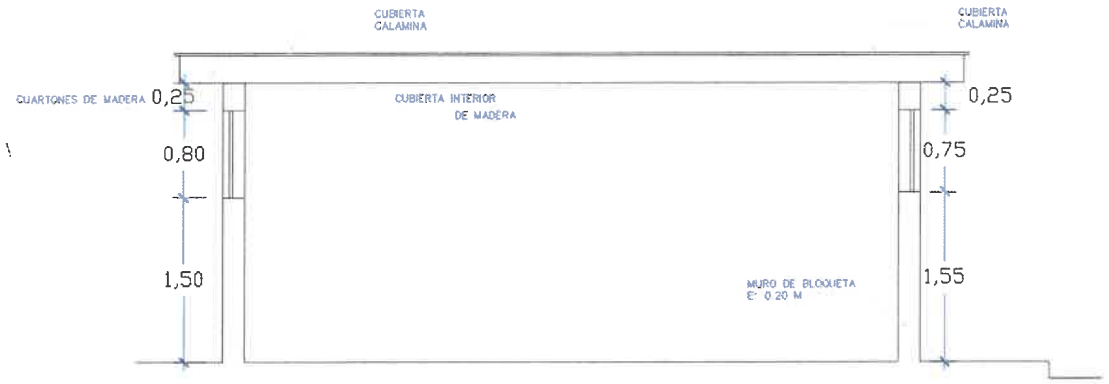
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la inspección in situ, la presente institución educativa presenta una elevación simple en el plano vertical. Por lo tanto la clasificamos como B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{3.80}{0.20} = 29$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación en campo, la institución educativa cuenta con una cubierta de calamina y por dentro un falso techo de triplay. Son conexiones estables. Por lo tanto, se clasifica como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15

C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección in situ, se identificó como elementos no estructurales al triplay, a los tableros de madera mal conectado a la estructura como se muestra, además de las ventanas no aseguradas, por tanto se le clasifica como C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ, se observó algunas fisuras de :2 mm aprox desprendimiento de tarrajeo, por lo que se clasifica como C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E Secundaria 40392	Fecha de Inspección:	01/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-16
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1989	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	CP Imata, San Antonio de Chuca, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 50' 21.02"S 71° 05' 28.60"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, la Institución Educativa cuenta con columnas y vigas con conexiones en los muros, por lo que se considera clasificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la visita a campo, los componentes de mampostería que constituyen los muros son uniformes unidades. Por lo que se considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	1.25
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 3.00\,m$
$L = 25.60m$
$a = 6.31\,m$
$Att = 161.54\,m^2$

$Min\,(Dx; Dy) = 3.180$
$Max\,(Dx; Dy) = 6.675$
$q = 0.709$
$a_0 = 0.0197$

$y = 0.476$
$C = 0.684$
$C' = 0.35$

$\alpha = \frac{C}{C'} = 1.969$

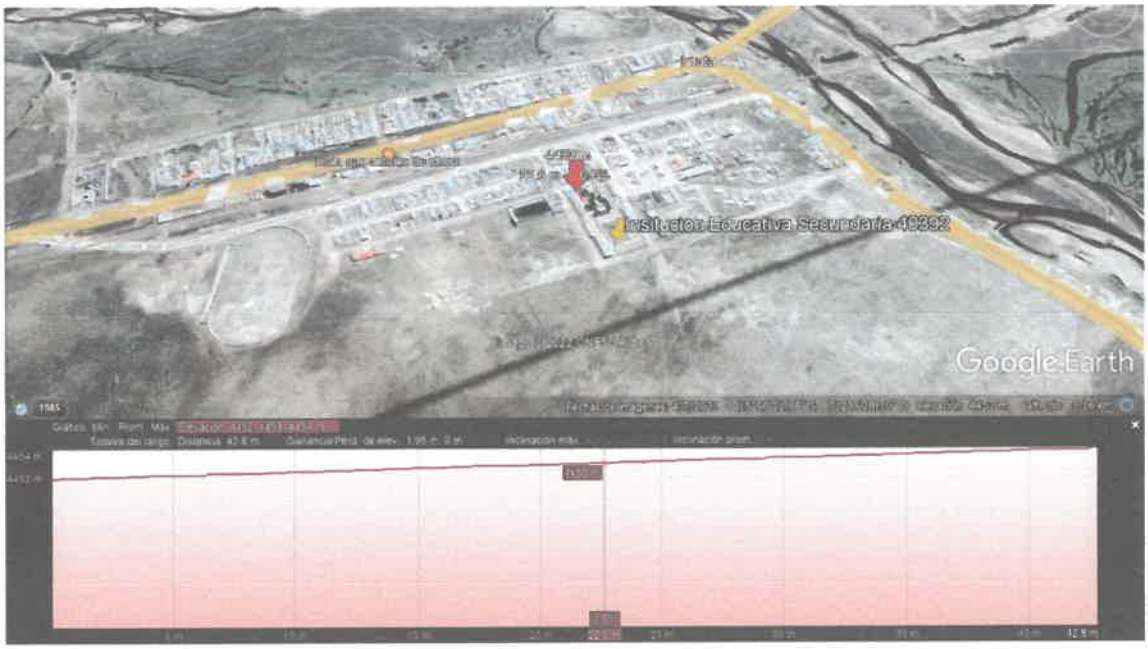
Resultado: 1.969

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la verificación in situ, se obtuvieron las coordenadas de la Institución Educativa luego de ingresarlas a Google Earth se encuentra una pendiente de 4.56% y esta cimentado en un suelo intermedio. Por lo que se considera una clasificación de A.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

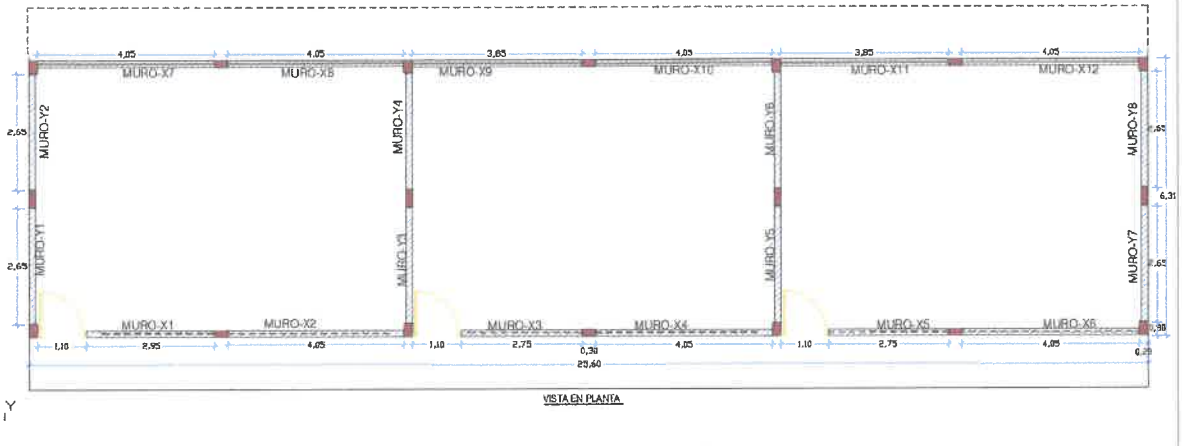
Según la visita a campo, la Institución Educativa no cuenta con un diafragma horizontal conectado a los muros. Por lo que se considera una clasificación D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.31}{25.60} = 0.25$$

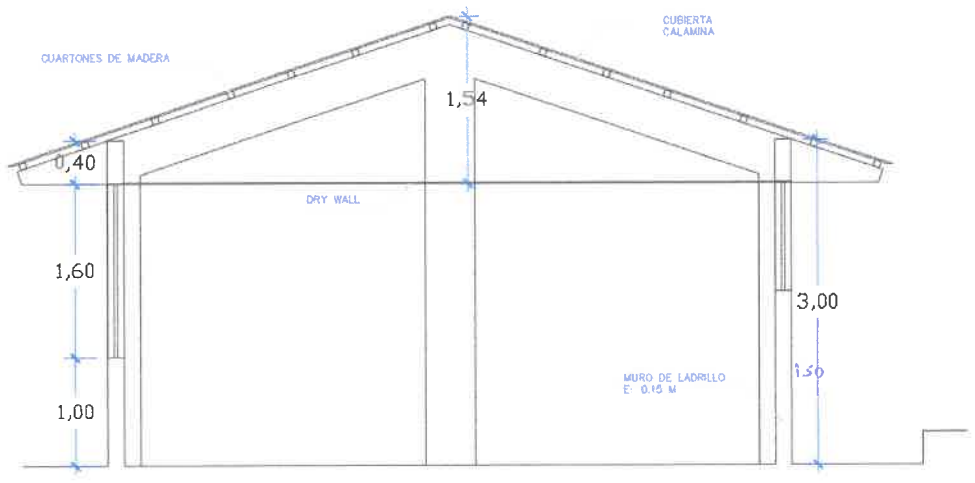
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Segun la verificación in situ, la estructura tiene una elevación sin de piso que cuenta con un solo piso. por lo que se clasificaria como B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{4.05}{0.15} = 27.00$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	11.25

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación in Situ, el tipo de cubierta es de calamina con conexiones instables con la estructura. Por lo que de acuerdo a los parámetros, se clasifica como D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Segun la verificación in Situ, la I.E. tiene como elementos no estructurales de peso considerable como la canaleta y elementos mal conectados a la estructura por lo que se considera una clasificación C.

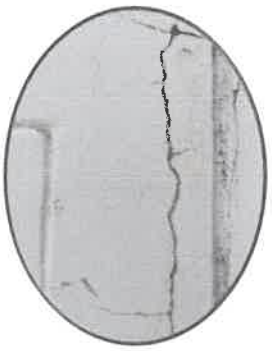
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	625
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ, se verificó algunas fisuras de 2-3mm por lo que se considera una clasificación de C.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

02

IE-17

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40407	Fecha de Inspección:	20/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-17
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	0 -
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Pachachaca, Callalli, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°29'59.9"S 71°09'11.1"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la verificación in situ, las vigas y columnas de confinamiento están conectadas a la estructura, por lo que se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la verificación in situ, los componentes de la mampos. tanto, cuenta con unidades uniformes y colocadas de manera correcta, por lo que se considera una clasificación A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.45 m$
$a = 6.00 m$
$L = 8.05 m$
$At = 48.30 m^2$

$Ax, Ay\ (min) = 1.527$
$Ax, Ay\ (max) = 2.070$
$q = 0.708$
$a_0 = 0.0316$
$y = 0.738$

$C = 0.976$
$\alpha = 2.790$

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

En la inspección in situ, se obtuvieron las coordenadas de la IE luego se ingresaron a Google Earth, donde se encontró una pendiente de 7.60 %, y está cimentada en un suelo Intermedio, por lo que se considera una clasificación A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa no tiene un diafragma horizontal conectado a los muros, por lo que se considera una clasificación D.

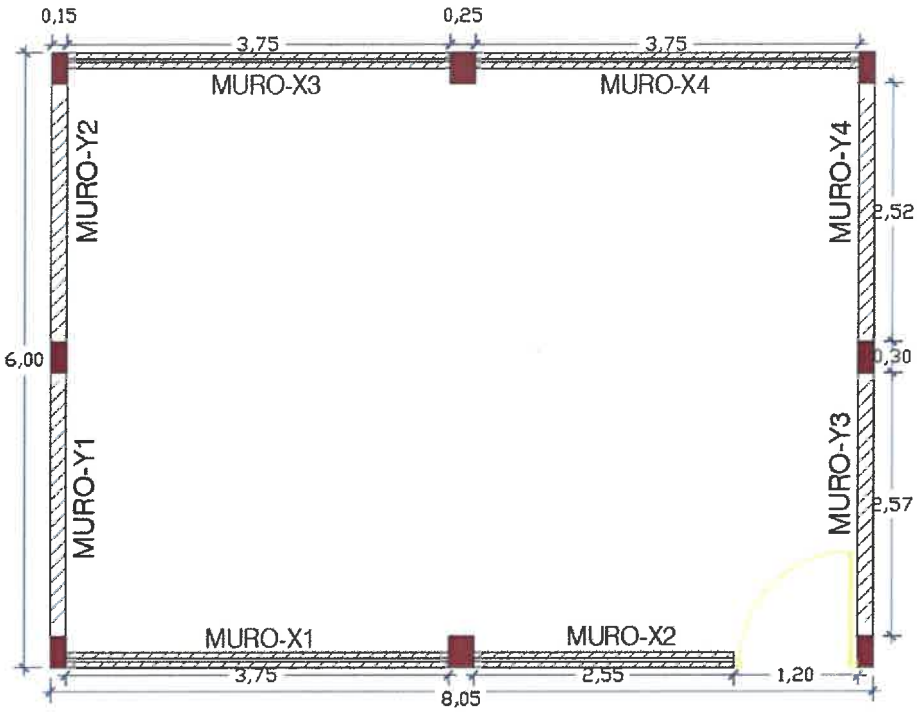
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		

C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = 0.75$$

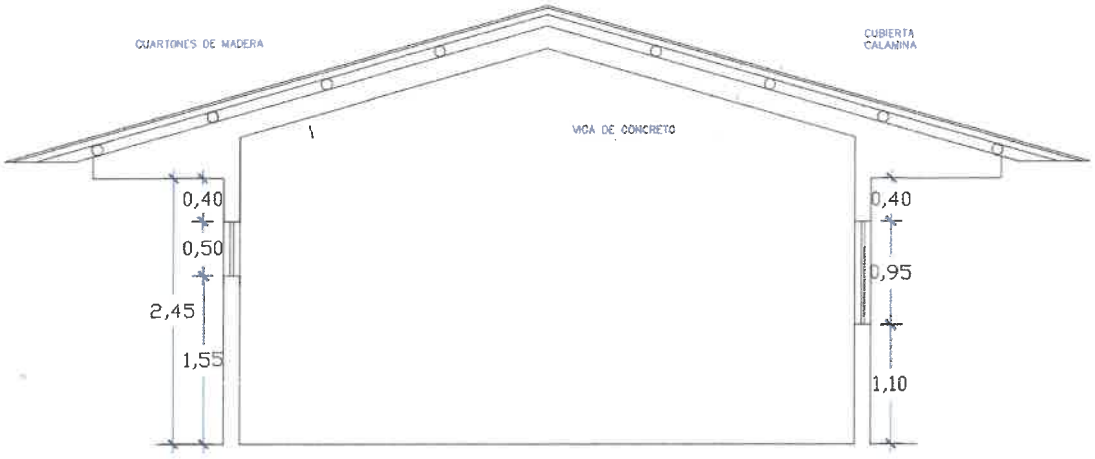
Reemplazando:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*	X	5
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la inspección realizada, la Institución Educativa tiene una elevación simple ya que cuenta con un solo piso, se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{S} = \frac{3.75}{0.15} = 25$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección in situ, la Institución Educativa tiene una cubierta con conexión estable a la estructura, por lo que se considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección in situ, la I.E tiene elementos no estructurales de pequeña dimensión y peso no considerable. Por lo que se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la visita en campo, la I.E. cuenta con fisuras leves y una buena homogeneización del material. Por lo que, de acuerdo a estos parámetros se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

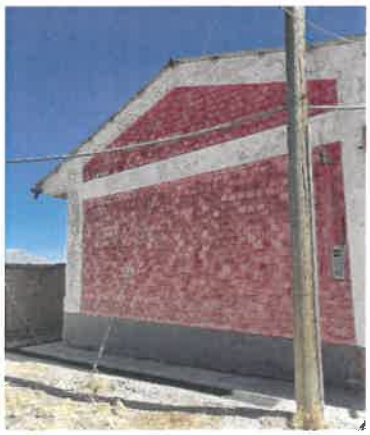
Institución Educativa:	IE Primaria 40398 modulo 02	Fecha de Inspección:	20/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-18
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	70979
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	San Antonio de Chuca, Caylloma.	Resolución:	RDN°0339
Coordenadas:	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección de campo, la institución educativa cuenta con vigas y columnas tal como se muestra en las fotografías. Por lo que correspondería a una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Los muros de albañilería de la institución educativa, según la inspección realizada, son de mampostería de ladrillo que en la dirección "X" están colocados en soga y en la dirección "Y" están colocados de "cabeza".

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 3.10 m
L = 16.90 m
a = 6.35 m
At = 107.32 m²
Mn(Ax, Ay) = 2.682
Max(Ax, Ay) = 3.601

q = 0.707
a_0 = 0.0250
y = 0.745
C = 0.805
C' = 0.35

$\alpha = \frac{0.805}{0.35} = 2.301$

Resultado: $\alpha = 2.301$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la busqueda realizada de las coordenadas obtenidas en la visita a la Institución Educativa, en Google Earth se encontró una pendiente 4.14 % con un suelo intermedio. Se considera un parámetro de A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la verificación in situ, se verifica que la Institución Educativa no cuenta con un diafragma horizontal con conexión a la estructura, por lo que se considera una clasificación D.

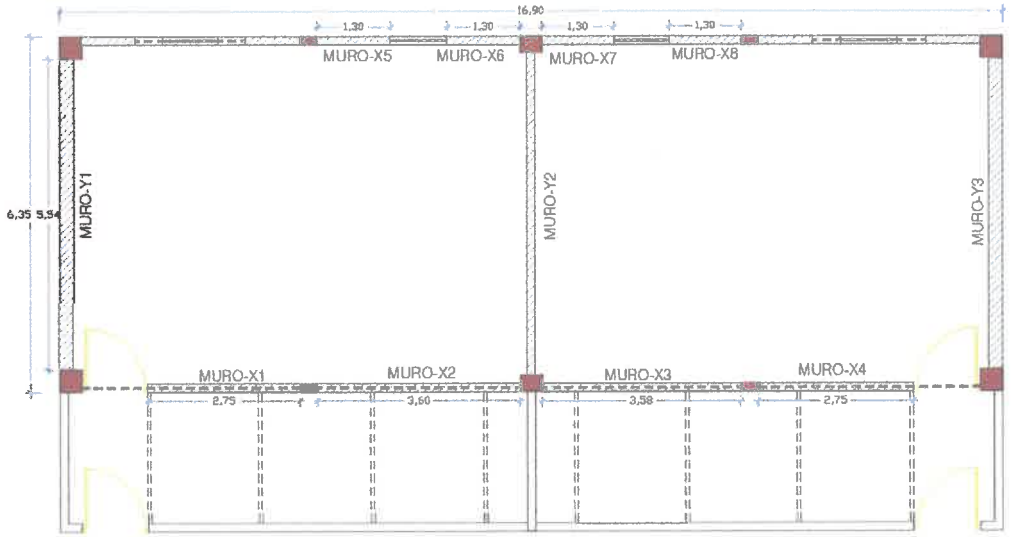
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:*		

	a) *Ausencia de planos a desnivel.* b) *Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* c) *Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.35}{16.90} = 0.38$$

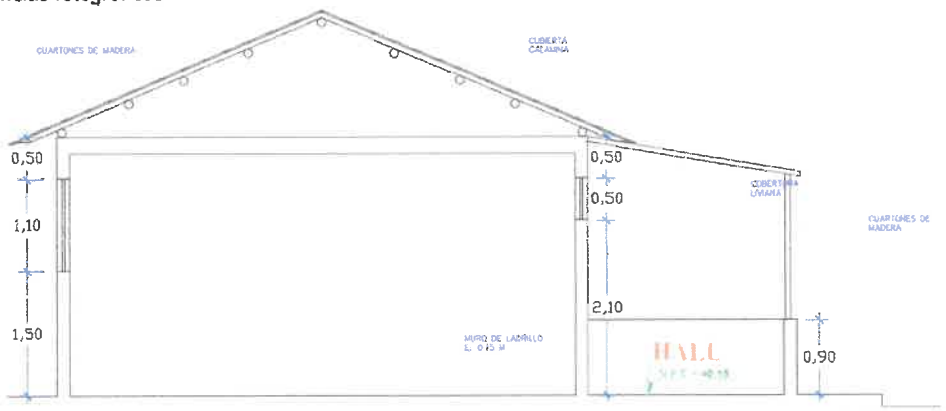
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	x	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Segun la inspeccion en campo, se verifica que la estructura tiene una elevación simple ya que solo cuenta con un piso

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.54}{0.15} = 36.93.$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la visita a campo realizado, el tipo de cubierta es de calamina e interiormente un cielo raso como se muestra, la clasificación corresponde a B.

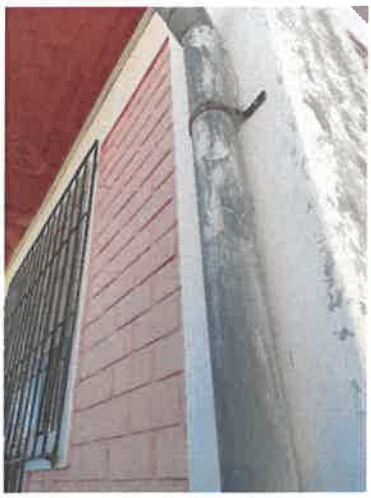
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la institución educativa cuenta con un falso techo y un volado de triplay como fondo, una canaleta con abrazaderas y una estructura liviana (cartones de madera y policarbonato).

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección realizada se observaron algunas fisuras leves, la mampostería se encuentra deteriorada por el salitre. Por lo tanto este parámetro recibe una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40418	Fecha de Inspección:	08/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-19
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	II 120
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP. Tapay, Tapay, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°34'41.62"S 71°56'21.78"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la inspección in situ, la Institución Educativa es una edificación en mampostería con columnas sin vigas de confinamiento, por lo que se considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Edificación en mampostería confinada o reforzada en todas las plantas.*		
B	*Edificación en mampostería que solo posee vigas de confinamiento sin columnas o columnas sin vigas de confinamiento o poseen vigas y columnas de confinamiento, pero no en todas las plantas.*	X	5
C	*Edificación en mampostería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas y que se encuentra constituido por paredes ortogonales bien ligadas.*		
D	*Edificación en mampostería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas, con paredes ortogonales no ligadas o mal ligadas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la inspeccion realizada, se verifica una mamposteria en piedra bien tallada, piezas homogeneas y de dimensiones constantes a lo largo de todo el elemento, por lo que se considera una clasificacion de A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Mampostería de ladrillo o bloques de buena calidad o mampostería en piedra bien tallada, piezas homogéneas y de dimensiones constantes a lo largo de todo el elemento. Presencia de trabazón entre las unidades de mampostería. Mortero o ligamento de buena calidad.*	X	0
B	*Mampostería en ladrillo, de bloques o piedra bien tallada, con presencia de ligamento entre las unidades de mampostería, con mampostería no muy homogénea a lo largo de todo el elemento.*		
C	*Mampostería de ladrillo de baja calidad, y con poca presencia de ligamento, o mampostería en piedra mal cortada, con piezas no homogéneas, pero bien trabadas a lo largo del elemento.*		
D	*Mampostería en piedra irregular mal trabada o ladrillo de baja calidad, con piezas no homogéneas o sin presencia de ligamento.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$VR = \Sigma Am * Vm \qquad VA = C * W \qquad V = \frac{ZUSC}{R} * P \qquad Fs = \frac{VR}{VA} \qquad CSR = \frac{VR}{W}$$

$$CSE = Z * U * S * \frac{C}{R} \qquad DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

h = 2.58m
L = 9.05m
a = 6.40 m
Ae = 57.92m²

W = 343.70
Ay = 3.480
Ay = 4.455
VR = 3.48 × 46.9 = 163.212 tn/m²
CSR = VR/W = 163.21/343.70 = 0.475
CSE = 0.503

DD = CSE/CSR
DD = 0.50/0.48
DD = 1.00

Resultado: 2.12

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*DD < 0.5*		
B	*0.5 <= DD < 1.0*	X	5
C	*1.0 <= DD < 1.5*		
D	*DD >= 1.5*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

.....

.....

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Cimientos sobre terreno estable, con pendiente menor al 10% y con todo el plano de cimentación a una misma cota. Ausencia de empuje no equilibrado de terraplenes.*		
B	*Estructuras que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30% o sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Estructuras que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente está comprendida entre el 20% y el 30%. Estructuras cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Estructuras que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30% o cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

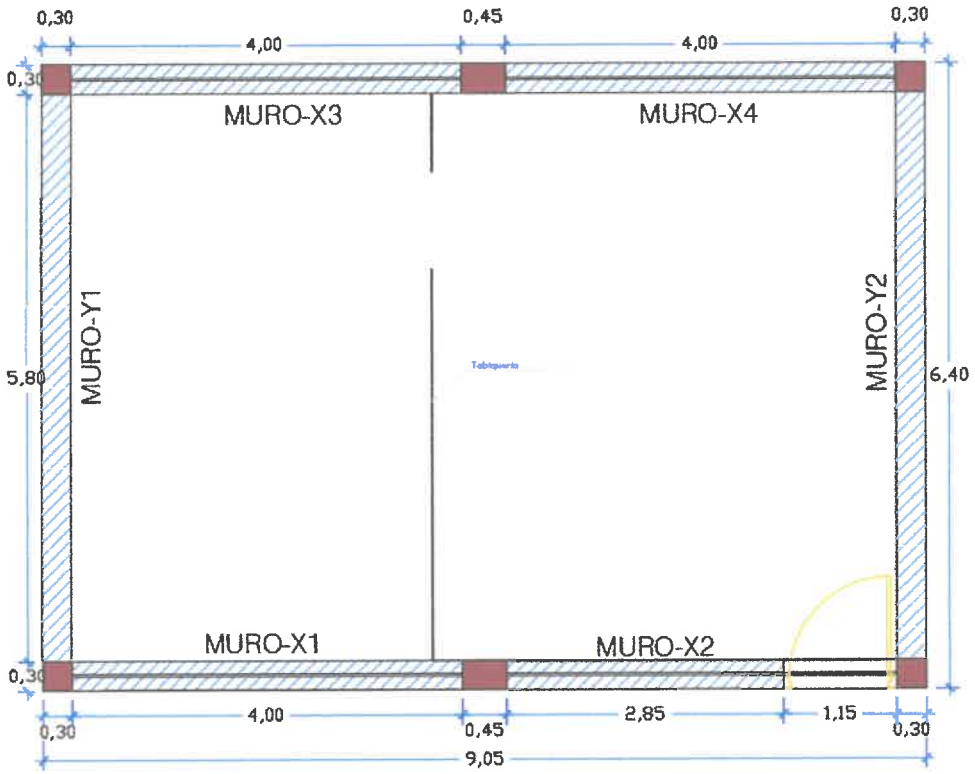
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la verificación in situ, el diafragma no tiene una conexión con la estructura, ya que este es de tripley. Por lo que de acuerdo a los criterios de este parámetro se clasifica como D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que cuenten con cualquier tipo de diafragma y que cumplan con las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 1 de sus condiciones.*		
C	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 2 de sus condiciones.*		
D	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 3 de sus condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA



VISTA EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.40}{9.05} = 0.71$$

Reemplazando:

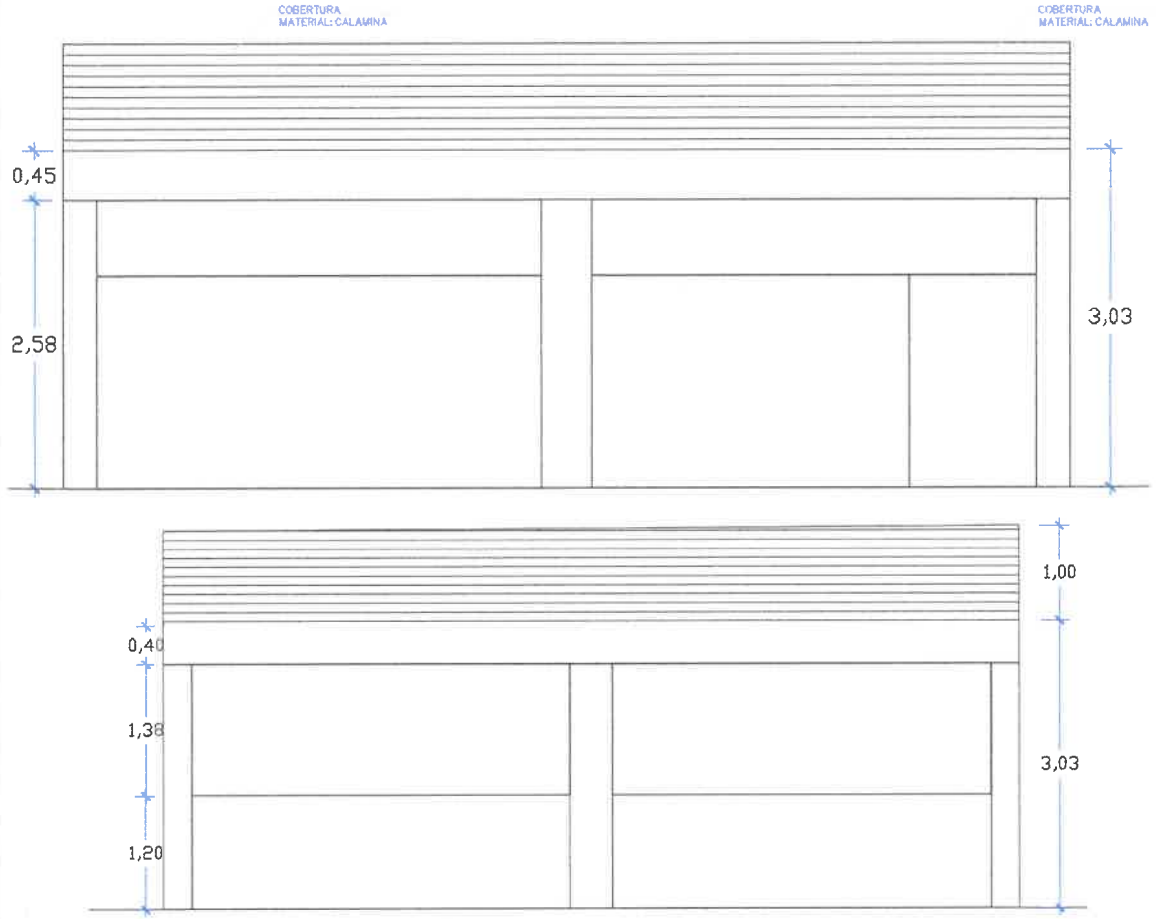
CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*	X	5
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación in situ, se vendemos una estructura con una elevación simple de un solo piso. Por lo que de acuerdo a este parámetro se considera una clasificación

de B

Evidencias fotográficas:



ELEVACION POSTERIOR

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.80}{0.30} = 19.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección in situ, la Institución Educativa tiene una cubierta de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo que de acuerdo a este parámetro se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Segun la inspección in situ, se verifica que la estructura no cuenta con elementos no estructurales de gran dimensión. Por lo que se clasifica como A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con pocos elementos no estructurales de pequeña dimensión y bien conectadas a la estructura principal.*	X	0
B	*Edificación con demasiados elementos no estructurales de pequeña dimensión y bien conectadas a la estructura principal.*		
C	*Edificación con demasiados elementos no estructurales de pequeña dimensión, de peso considerable y mal conectadas a la estructura principal, que se pueden caer durante un sismo.*		
D	*Edificación con muchos elementos no estructurales sin conexión o con elementos montados en etapas posteriores a la construcción de la estructura existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la visita a campo, la Institución Educativa no cuenta con fisuras de gran espesor, tan solo lesiones no extendidas, y probablemente producidas por un terremoto, por lo que de acuerdo a este parámetro se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en buena condición, sin lesiones visibles.*		
B	*Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los cuales dichas lesiones fueron producto de un terremoto.*	X	5
C	*Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho o con lesiones producidos por sismos. Edificación que no presenta lesiones pero que se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la mampostería.*		
D	*Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o lesiones muy graves de más de 3 milímetros de ancho.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40624	Fecha de Inspección:	30/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-20
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	C.P. Pachachaca, Achoma, Caylloma.	Resolución:	-
Coordenadas:	15°56'51.32" S 71°38'6.36" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La Institución Educativa no cuenta con componentes de arriostre como se muestra en la figura, y fue construida sin dirección técnica. Por lo tanto, corresponde la Clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Instituciones Educativas construidas conforme los requerimientos de la Norma E.080.*		
B	*Instituciones Educativas con componentes de arriostre verticales y horizontales, pero construidas sin dirección técnica.*		
C	*Instituciones Educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, pero con muros adecuadamente distribuidos.*	X	20
D	*Instituciones Educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, distribución de muros deficiente. Institución Educativa de tapial y quincha.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

En este indicador se evaluó la calidad de la mampostería usada, la presente Institución Educativa presenta unidades homogeneas, sin embargo no estan bien trabajadas entre si y el mortero no tiene un espesor continuo. Por lo que corresponde una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*El sistema resistente evidencia 3 características siguientes:* *• Muros con unidades de albañilería homogéneas.* *• Unidades de albañilería bien trabadas entre sí.* *• Mortero de juntas con espesor homogéneo y continuo.*		
B	*El sistema resistente no evidencia 1 de 3 características de la clase "A".*		
C	*El sistema resistente no evidencia 2 de 3 características de la clase "A".*	X	25
D	*El sistema resistente no evidencia 3 de 3 características de la clase "A".*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$W = N * (Ax + Ay) * h * Pm + M * Ps * At + Ac * Pc \quad ; \quad CSR = \frac{VR}{W} \qquad CSE = S \times U \times C \qquad DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

$h = 1.90\ m$

$L = 18.10\ m$

$a = 6.40\ m$

$At = 115.84\ m^2$

$Aab. = 125.54\ m^2$

$Ax = 11.04$

$Ay = 6.72$

$W = 1 \times (11.04 + 6.72) \times 1.90 \times 1.6 + 1 \times 0.3 \times 115.84 + 125.54 \times 0.01$

$W = 91.822$

$CSR = \frac{VR}{W} = 33.60$

$CSE = 0.392$

Resultado:

$DD = \frac{CSE}{CSR} = \frac{0.392}{33.6} = 1.071$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con DD <0.50*		
B	*Edificación con 0.50 <= DD <1.0*		
C	*Edificación con 1.0 <= DD <1.5*	X	25
D	*Edificación con DD >=1.5*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

En este parámetro evalúa la influencia que pudiera tener el terreno en la cimentación, la Institución Educativa no fue construida con asistencia técnica y evidencia humedad, por lo que se clasifica en C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institución Educativa cimentada de acuerdo a la Norma E.080, no evidencia humedad ni sales en el terreno.*		
B	*Institución Educativa cimentada de acuerdo a la Norma E.080, evidencia humedad y sales en el terreno.*		
C	*Institución Educativa cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno.*	X	25
D	*Institución Educativa cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno, y en estado deplorable de conservación.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

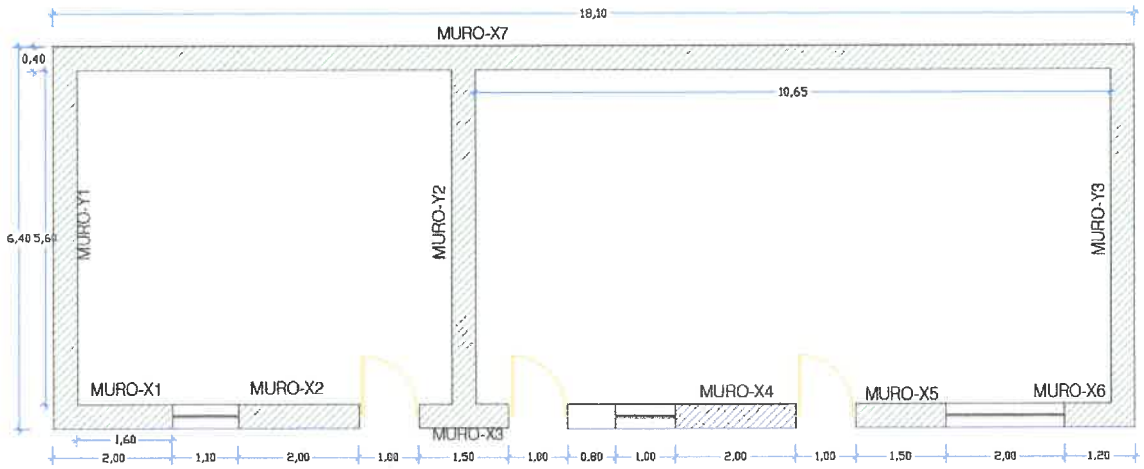
Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa esta conformado por vigas de madera en pesimo estado y cubierta inestable, por lo cual le corresponde Clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Si el techo de la Institución Educativa es de losa aligerada y está dispuesto en vigas de hormigón reforzado.*		
B	*Si el techo de la Institución Educativa está conformado por vigas de madera en optima conservación física y cubierta estable.*		
C	*Si el techo de la Institución Educativa está conformado por vigas de madera en pésimo estado físico y cubierta inestable.*	X	15
D	*Si la Institución Educativa no tiene techo y está cubierta solo con etemit.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} \quad = \frac{6.40}{18.10} = 0.35$$

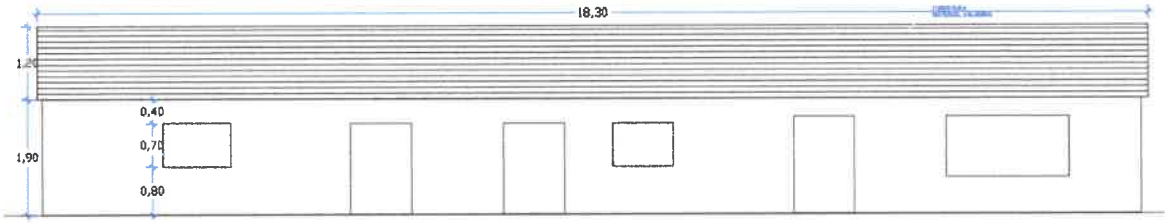
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso razón por la cual, de acuerdo a los criterios, le corresponde la Clasificación B.

Evidencias fotográficas:



ELEVACION PRINCIPAL

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institución Educativa que es de elevación simple o presenta geometría vertical regular.*		
B	*Institución Educativa que es de elevación simple.*	X	5
C	*Institución Educativa que no es de elevación simple.*		
D	*Institución Educativa que presenta complejidad en su elevación y es irregular.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{10.65}{0.40} = 26.63$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S <= 4.7*		
B	*Estructuras con 4.7 < L / S < 5.6*		
C	*Estructuras con 5.6 <= L / S < 7.8*		
D	*Estructuras con L / S >= 7.8*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto, se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*La cubierta evidencia estabilidad, conectados adecuadamente a los muros, es de material ligero. La cubierta es plana.*		
B	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero y está bien conservado.*		
C	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero, pero está mal conservado.*	X	25
D	*La cubierta evidencia inestabilidad, está mal conservado y tiene desniveles.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in sitio, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales como la cubierta interna de tripley sin embargo no cuenta con parapetos ni balcones, por lo que le corresponde una clasificación A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con ausencia de elementos no estructurales mal acoplados a los elementos resistentes.*	X	0
B	*Edificaciones con parapetos y balcones óptimamente acoplados a los elementos resistentes.*		
C	*Edificaciones con parapetos y balcones mal acoplados a los elementos resistentes y a su vez, estas están desgastados por su antigüedad.*		
D	*Edificaciones que presentan tanques de agua u otros tipos de elementos en el techo, mal acoplados a los elementos resistentes. Presencia de elementos de mucho peso, construcción deficiente y en estado deplorable.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in sitio, la Institución Educativa cuenta con muros en muy mal estado y ya presenta fisuras superiores a 3mm. Razón por la cual y de acuerdo a los criterios se clasifica como D

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificación en óptimo estado y presenta fisuras.*		
B	*Edificación que no presenta fisura alguna, pero evidencia deterioro leve en algunos de sus componentes.*		
C	*Edificación que presenta fisuras y evidencia deterioro en sus componentes resistentes.*		
D	*Edificación que presenta deterioro considerable en sus componentes y se evidencia grietas considerables.*	X	45

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40415	Fecha de Inspección:	01/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	21
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	Centro Poblado Estación Pillones, San Antonio de Chuca, Caylloma, Arequipa	Resolución:	
Coordenadas:	15°58'58.0"S 71°12'54.2"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La institución educativa no cuenta con componentes de arriostre como se muestra en la figura, y según la entrevista realizada al profesor, esta institución educativa fue construida sin dirección técnica. Por lo tanto, según la tabla 1 le corresponde la clasificación C.

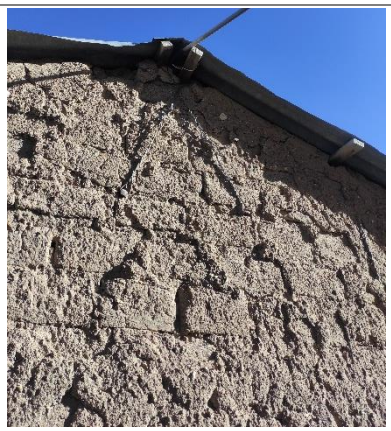
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Instituciones educativas construidas conforme los requerimientos de la Norma E.080.*		
B	*Instituciones educativas con componentes de arriostre verticales y horizontales, pero construidas sin dirección técnica.*		
C	*Instituciones educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, pero con muros adecuadamente distribuidos.*	**X**	**20**
D	*Instituciones educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, distribución de muros deficiente. Instituciones educativas de tapial y quincha.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

En este indicador se evalúa la calidad de la mampostería usada en la institucion educativas, se determina de modo cualitativo la resistencia que pudiera tener para que garantice el buen comportamiento en conjunto de la edificación. Esta institución educativa presenta muros sin unidades homogéneas, no están bien trabajadas entre si y el mortero no tiene un espesor homogéneo y continuo. Por lo tanto, de acuerdo a los criterios de la tabla 2 en este parámetro le corresponde la clasificación D.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*El sistema resistente evidencia 3 características siguientes:* *• Muros con unidades de albañilería homogéneas.* *• Unidades de albañilería bien trabadas entre sí.* *• Mortero de juntas con espesor homogéneo y continuo.*		
B	*El sistema resistente no evidencia 1 de 3 características de la clase "A".*		
C	*El sistema resistente no evidencia 2 de 3 características de la clase "A".*		
D	*El sistema resistente no evidencia 3 de 3 características de la clase "A".*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$W = N * (Ax + Ay) * h * Pm + M * Ps * At + Ac * Pc$, $CSR = \frac{VR}{W}$ $CSE = S \times U \times C$ $DD = \frac{CSE}{CSR}$

Reemplazando:

Determinación del área de muros resistentes: Se calculó el área de muros resistentes, tanto en dirección "X" como en dirección "Y", tal como se muestra en la tabla 3.

MURO EN X				MURO EN Y			
Muro	**L (m)**	**t (m)**	**L*t (m2)**	**Muro**	**L (m)**	**t (m)**	**L*t (m2)**
X1	2	0.40	0.800	Y1	4.3	0.40	1.720
X2	1.75	0.40	0.700	Y2	4.3	0.40	1.720
X3	3	0.40	1.200	Y3	4.3	0.40	1.720
X4	3	0.40	1.200				
X5	1.2	0.40	0.480				
X6	1.2	0.40	0.480				
X7	2.6	0.40	1.040				
X8	2.35	0.40	0.940				
X9	3	0.40	1.200				
X10	1.2	0.40	0.480				
		Ax	8.520			Ay	5.160

Determinación de la variable "VR": Calcular la resistencia al corte en el sentido más crítico, teniendo en cuenta el sentido con área de muros más desfavorable del primer nivel.

Si:

VR = min (Ax, Ay) x v

VR= 5.16 x 5

VR= 25.80

Cálculo de la variable "W" peso:

La variable "w" se calculó mediante la ecuación:

$$W = N * (Ax + Ay) * h * Pm + M * Ps * At + Ac * Pc$$

$$W = 1x(8.52 + 5.16)x\ 2.20\ x\ 1.6 + 1\ x\ 0.30\ x85.43 + 116.96\ x\ 0.01$$

$$W = 74.951$$

Cálculo del coeficiente sismico resistente “CSR”:

La variable “CSR” se calculó mediante:

$$CSR = \frac{VR}{\mathrm{W}}$$

Donde:

VR = 25.80

W = 74.951

Al reemplazar los datos en la ecuación, se obtuvo el valor de 0.344.

Cálculo del coeficiente sismico exigido “CSE”:

La variable “CSE” fue calculada mediante la educación:

$$\mathrm{CSE} = \mathrm{S\ x\ U\ x\ C}$$

Donde:

S = 1.4 (Factor de suelo)

U = 1.4 (Factor de uso)

C= 0.2 (Factor dinamico de suelo)

Al reemplazar los datos en la ecuación, se obtuvo el valor de 0.392.

Cálculo de la demanda de ductilidad “DD”:

La variable “DD” fue calculada mediante la ecuación:

$$\mathrm{DD} = \frac{CSE}{CSR}$$

Donde:

$$\mathrm{DD} = \frac{0.392}{0.344}$$

Al reemplazar los datos en la ecuación 3, se obtuvo el valor de 1.139 para la variable “DD”

Resultado:

DD = 1.139

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL		
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Edificación con DD <0.50*		
B	*Edificación con 0.50 <= DD <1.0*		
C	*Edificación con 1.0 <= DD <1.5*	**X**	**25**
D	*Edificación con DD >=1.5*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Este parámetro estructural evalúa la influencia que pudiera tener el terreno en la cimentación, ya que el suelo es uno de los factores que condicionan el desempeño sísmico de la institucion educativas, por lo tanto, se deben tomar en consideración aspectos como la pendiente y la estabilidad del terreno. Según lo inspeccionado en campo a este parámetro le corresponde la clasificación D puesto que se evidencia humedad y sales en el terreno.

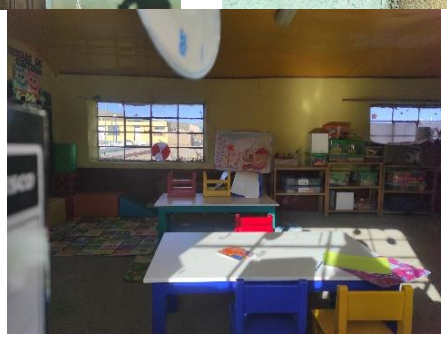
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institucion educativas cimentada de acuerdo a la Norma E.080, no evidencia humedad ni sales en el terreno.*		
B	*Institucion educativas cimentada de acuerdo a la Norma E.080, evidencia humedad y sales en el terreno.*		
C	*Institucion educativas cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno.*		
D	*Institucion educativas cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno, y en estado deplorable de conservación.*	**X**	**45**

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta vigas de madera, la cubierta es interiormente por triplay y en el exterior con calamina mal conectada con la estructura como se muestra, por lo que se le considera el clasificador mas crítico, Clase D.

Evidencias fotográficas:

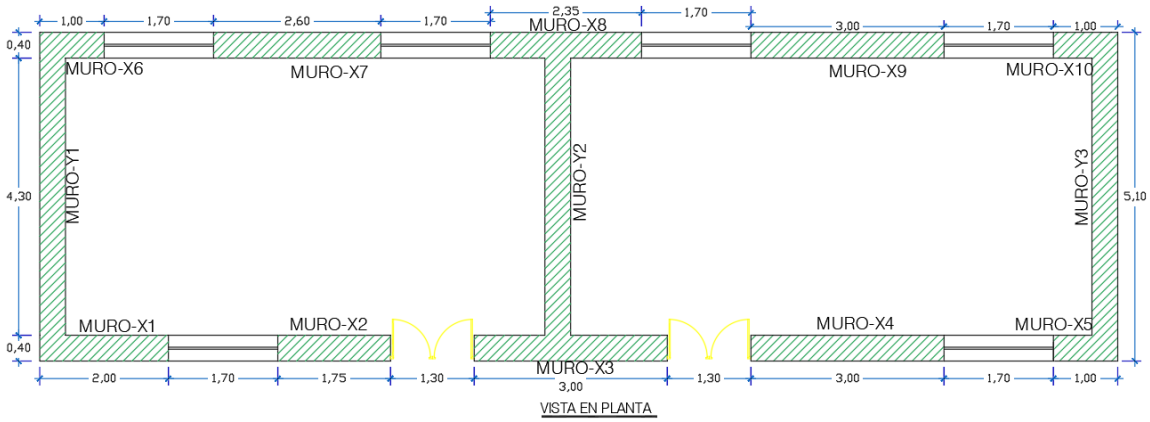


CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Si el techo de la institucion educativas es de losa aligerada y está dispuesto en vigas de hormigón reforzado*		
B	*Si el techo de la institucion educativas está conformado por vigas de madera en optima conservación física y cubierta estable.*		

C	*Si el techo de la institucion educativas está conformado por vigas de madera en pésimo estado físico y cubierta inestable.*		
D	*Si la institucion educativas no tiene techo y está cubierta solo con eternit.*	**X**	**45**

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L}$$

Reemplazando:

$$\beta 1 = 5.10\ m / 16.75\ m$$

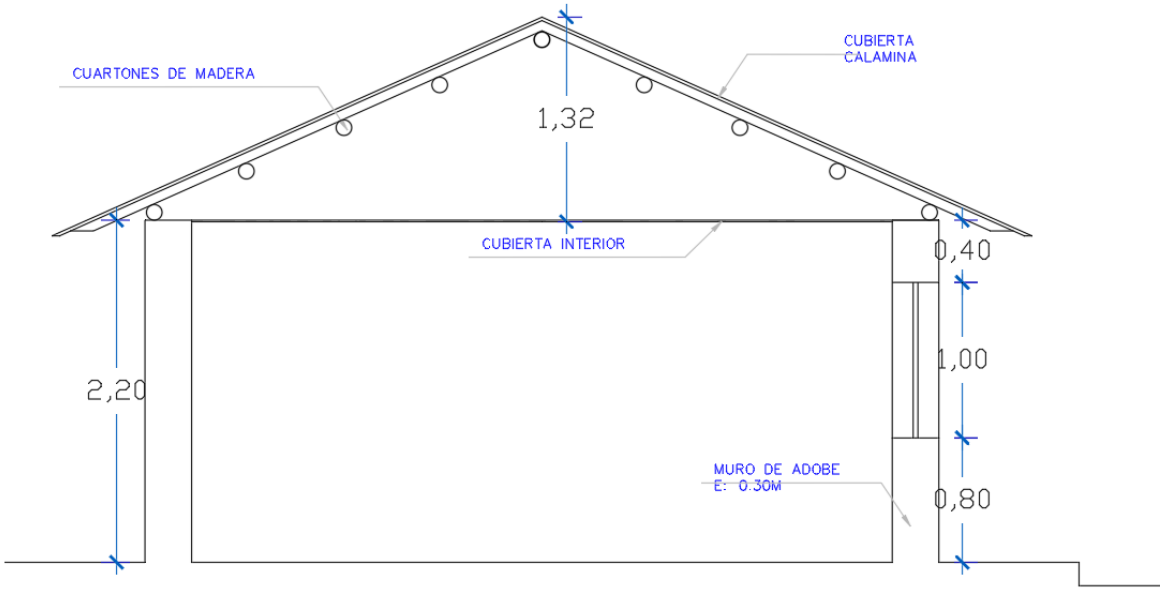
$$\beta 1 = 0.30$$

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	**X**	**45**

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso. Razón por la cual, de acuerdo a los criterios, en este parámetro le corresponde la clasificación B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	**CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN**	**SELEC.**	**Ki**
A	*Institucion educativas que es de elevación simple o presenta geometría vertical regular.*		

B	*Institucion educativas que es de elevación simple.*	**X**	**5**
C	*Institucion educativas que no es de elevación simple.*		
D	*Institucion educativas que presenta complejidad en su elevación y es irregular.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{S}$$

Reemplazando:

L / S = 10.75

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S <= 4.7*		
B	*Estructuras con 4.7 < L / S < 5.6*		
C	*Estructuras con 5.6 <= L / S < 7.8*		
D	*Estructuras con L / S >= 7.8*	**X**	**45**

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto, en este parámetro se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*La cubierta evidencia estabilidad, conectados adecuadamente a los muros, es de material ligero. La cubierta es plana.*		
B	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero y está bien conservado.*		
C	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero, pero está mal conservado.*	**X**	**25**
D	*La cubierta evidencia inestabilidad, está mal conservado y tiene desniveles.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales como la cubierta interna de triplay sin embargo este no cuenta con parapetos ni balcones por lo que le corresponde una clasificación de A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con ausencia de elementos no estructurales mal acoplados a los elementos resistentes.*	X	0
B	*Edificaciones con parapetos y balcones óptimamente acoplados a los elementos resistentes.*		
C	*Edificaciones con parapetos y balcones mal acoplados a los elementos resistentes y a su vez, estas están desgastados por su antigüedad.*		
D	*Edificaciones que presentan tanques de agua u otros tipos de elementos en el techo, mal acoplados a los elementos resistentes. Presencia de elementos de mucho peso, construcción deficiente y en estado deplorable.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en muy mal estado y ya presenta fisuras superiores a 3mm en sus muros. Razones por las cuales y de acuerdo a los criterios, en este parámetro se le clasifica como D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificación en óptimo estado y presenta fisuras.*		
B	*Edificación que no presenta fisura alguna, pero evidencia deterioro leve en algunos de sus componentes.*		
C	*Edificación que presenta fisuras y evidencia deterioro en sus componentes resistentes.*		
D	*Edificación que presenta deterioro considerable en sus componentes y se evidencia grietas considerables.*	X	45

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40510	Fecha de Inspección:	27/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-22
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	1.. -2000	Fecha de creación:	..2-2000
Ubicación:	CP. Fure, Tapay, Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	15° 24' 33" S 71°58' 23.8" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección en campo, la institución educativa cuenta con columnas de amarre, sin embargo no cuenta con vigas de amarre. Por lo tanto, le corresponde la clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la visita a campo, la albañilería con mampostería de bloques de hormigón de dimensiones 0.15 x 0.40 x 0.20 son del mismo tipo en todos los muros. Por lo que se clasifica como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.65\ m$
$L = 8.54\ m$
$a = 3.70\ m$
$At = 31.60\ m^2$
$Min(Ax, Ay) = 1.020$
$Max(Ax, Ay) = 1.344$

$$q = \frac{(1.020 + 1.344) \times 2.65}{31.60} \times 16 \times 0.38$$

$q = 0.697$

$$a_0 = \frac{A}{At} = 0.0323$$

$$y = \frac{A}{B}$$

$Y = 0.759$

$C = 0.863$

$$\alpha = \frac{0.863}{0.35} = 2.461$$

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del estudio de suelos realizado en el Distrito de Tapay, la Institución Educativa se encuentra cimentada en un suelo intermedio. Se realizó la búsqueda en Google Earth con las coordenadas obtenidas in situ y verificó la pendiente 7.20% por lo que le corresponde una clasificación A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

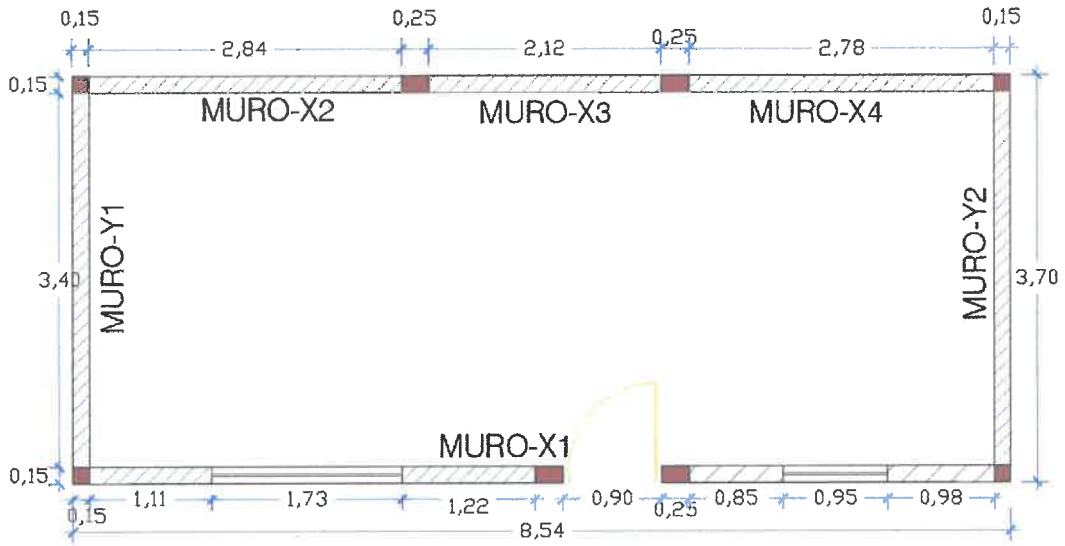
Según la inspección realizada, la institución educativa no presenta una conexión del diafragma. Por tanto este parámetro pertenece a la clasificación D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{3.70}{8.54} : 0.43$$

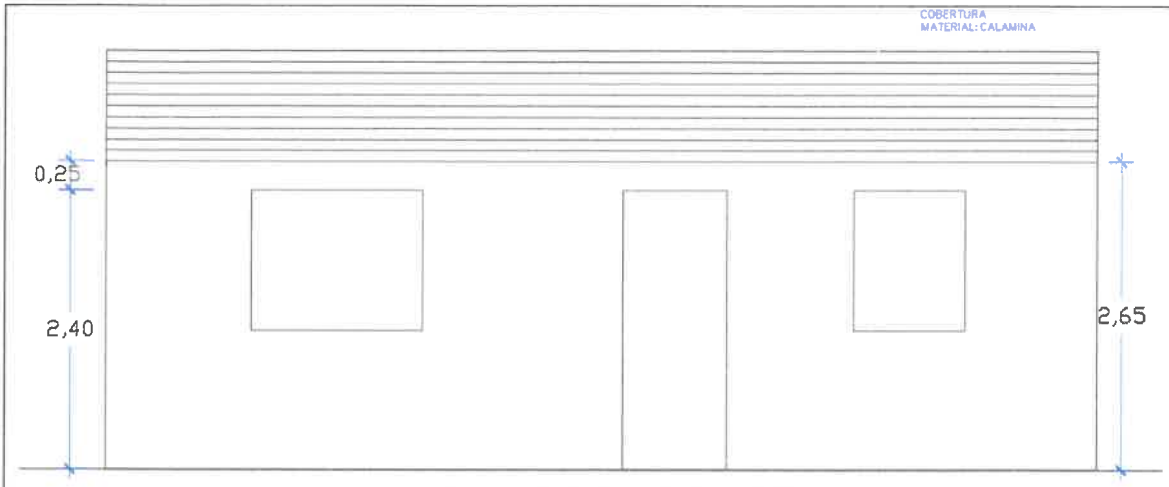
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	KI
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

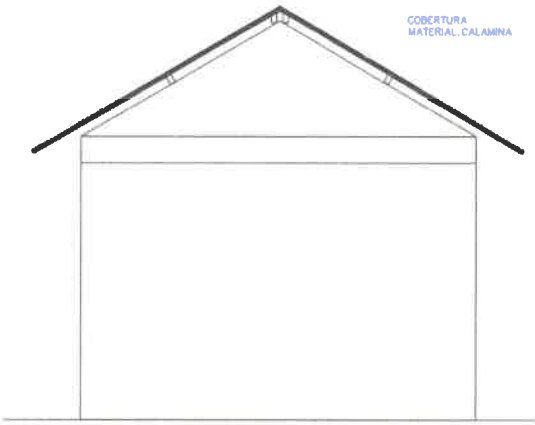
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple ya que es de solo un piso Razón por la cual y acuerdo a los criterios del presente parámetro le corresponde la clasificación B

Evidencias fotográficas:



ELEVACION PRINCIPAL



ELEVACION LATERAL

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{3.40}{0.15} = 22.67$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según lo observado el tipo de abertura de esta institución educativa es de calamina e interiormente con tijerales de madera como se aprecia en las fotografías, por lo que le corresponde una clasificación de C ya que no tiene establecimiento conexiones

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la institución educativa cuenta con una hilada de bloques de hormigón de 0.15 x 0.30 x 0.40 en la fila superior que no está bien adherida e incluso algunos elemento sobre puestos. Así mismo también cuenta con ventanas con vidrios deteriorados por lo que corresponde Clasifica con D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	KI
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección realizada, la institución educativa presenta fisuras en los muros, en los bordes de ventanas. También cuenta con fisuras en las columnas, por lo que le corresponde una calificación B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	KI
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40421	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE. -23
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Tisco Tisco Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 20'53.2"S 71°26'48.3"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa no cuenta con vigas de amarre, los muros están confinados con columnas. Por lo tanto, le corresponde la clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa presenta muros que están constituidos por ladrillo King Kong de una calidad regular. Por lo que podemos decir que estaría clasificada en B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.05\ m.$

$L = 10.20m$

$b = 5.60m$

$At = 57.12\ m^2$

$Min(D_x, D_y) = 1.628$

$Max(D_x; D_y) = 2.120$

$q = 0.622$

$a_0 = \frac{A}{At} = 0.0285$

$y = \frac{A}{B} = 0.768$

$C = 0.995$

$C' = 0.35$

$\alpha = \frac{0.995}{0.35}$

$\alpha = 2.844$

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	D
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados obtenidos del estudio de suelos del Distrito de Tisco, la I.E. se encuentra cimentada en un suelo intermedio, asimismo según las coordenadas obtenidas in situ, se realizó la búsqueda en Google Earth, donde se halló la pendiente 6.17% Por lo que es una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

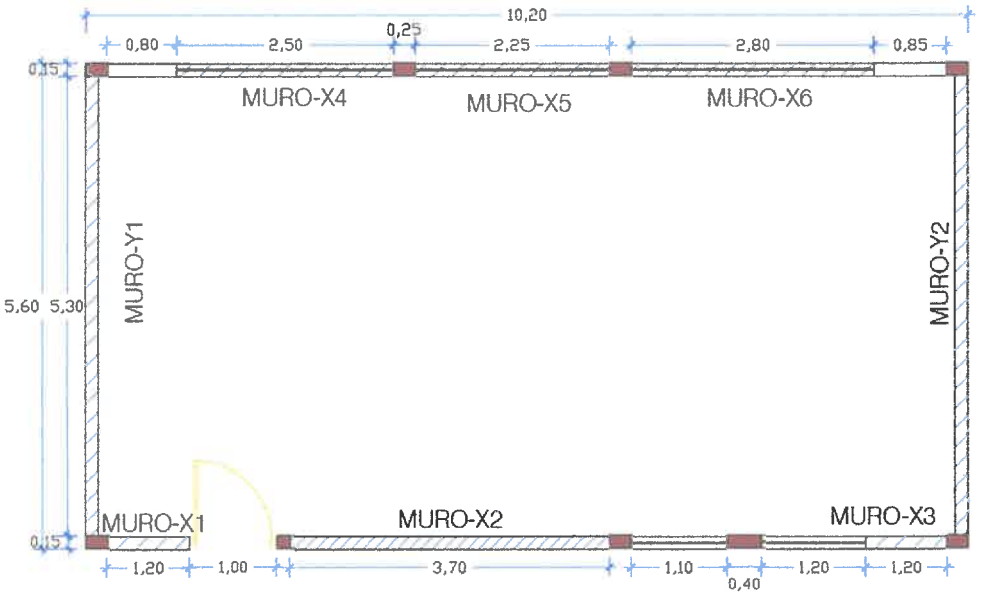
Según la inspección visual en campo, la I.E. no presenta una conexión del diafragma y los muros, por lo que se considera el clasificador mas crítico Clase D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{5.60}{10.20} = 0.55$$

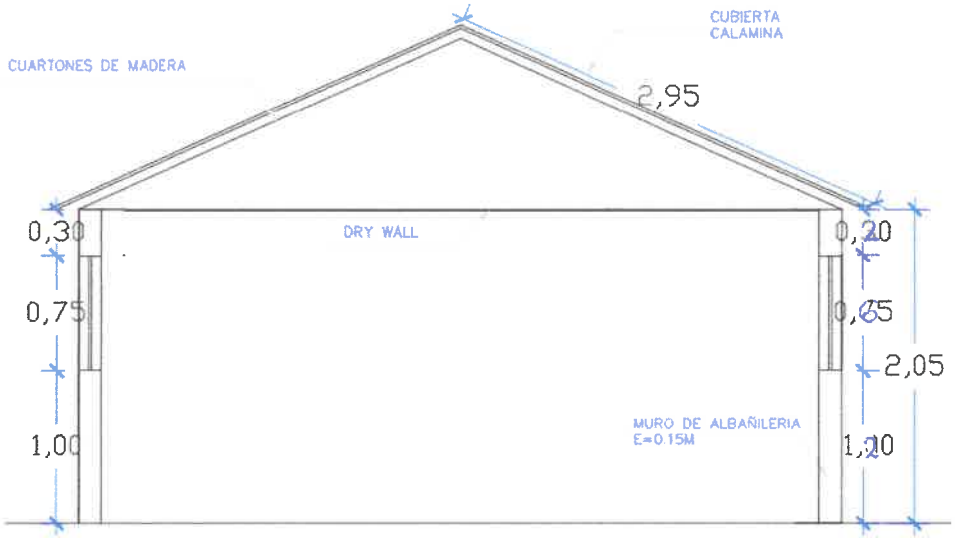
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	12.5
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La presente Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso. Razón por la cual, de acuerdo a los criterios, a este parámetro le corresponde la clasificación B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	3
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.30}{0.15} = 35.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	x	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la I.E. cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables, por lo que de acuerdo al presente parámetro le corresponde la clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	x	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in sitú, la I.E. cuenta con elementos no estructurales de peso no considerable por lo que de acuerdo a los criterios del presente parámetro le corresponde Clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	x	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in sitú, la Institución Educativa cuenta con muros en muy mal estado con fisuras de 2 a 3 mm. pero que de acuerdo al presente parámetro se clasifica en C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40321	Fecha de Inspección:	26/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	24
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	Centro Poblado Tarucamarca, Yanque, Caylloma, Arequipa.	Resolución:	
Coordenadas:	15º10'54.4"S 71º31'15.5"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La institución educativa, cuenta con vigas de amarre, los muros portantes están confinados con columnas, tal como se muestra en la figura. Por lo tanto, según los criterios de los parametros le corresponde la clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	**X**	**5**
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Respecto a la mampostería de la Institución Educativa 2 está constituida por ladrillo artesanal en los muros en dirección X, sin embargo en los muros Y es otro tipo de mampostería, de mala calidad y no están colocadas de la forma correcta. Por lo tanto, de acuerdo a los criterios, en este parámetro le corresponde la clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*	X	25
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

Determinación del área de muros portantes: Se calculó el área de muros portantes, tanto en dirección “X” como en dirección “Y”, tal como se muestra:

DIRECCION EN "X"				*DIRECCION EN "Y"*			
Muro	**L (m)**	**t (m)**	**L*t (m2)**	**Muro**	**L (m)**	**t (m)**	**L*t (m2)**
X1	1.20	0.15	0.180	Y1	5.40	0.15	0.810
X2	1.20	0.15	0.180	Y2	2.29	0.15	0.344
X3	1.30	0.15	0.195	Y3	1.75	0.15	0.263
X4	1.20	0.15	0.180				
X5	1.20	0.15	0.180				
X6	1.20	0.15	0.180				
X7	1.20	0.15	0.180				
X8	1.25	0.15	0.188				
X9	1.30	0.15	0.195				
X10	1.20	0.15	0.180				
X11	1.20	0.15	0.180				
X12	1.25	0.15	0.188				
X13	6.85	0.15	1.028				
X14	6.62	0.15	0.993				
X15	6.77	0.15	1.016				
X16	6.65	0.15	0.998				
		Ax	6.239			Ay	1.416

Determinación de las variables “A” y “B”: Estas variables toman el valor calculado de las áreas mínima de muros y máxima de muros respectivamente.

Si:

A = min [Ax; Ay]

B = max [Ax; Ay]

Entonces:

A = 1.416 m2.

B = 6.239 m2.

Cálculo de la variable “q”:

La variable “q” se calculó mediante la ecuación:

$$\mathrm{q} = \frac{(A+B)*h}{At} * \mathrm{Pm} + \mathrm{Ps}$$

Donde:

Al reemplazar los datos en la ecuación, se obtuvo el valor de 0.560 ton/m2 para la variable “q”.

Cálculo de la variable “ao”:

La variable “ao” se calculó mediante la educación:

$$a_0 = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{At}}$$

Donde:

A = min [Ax; Ay] (1.416 m2)

At = Área techada (175.77 m2)

Al reemplazar los datos en la ecuación, se obtuvo el valor de 0.0081 para la variable “ao”.

Cálculo de la variable “y”:

La variable “y” fue calculada mediante la educación:

$$\mathrm{y} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{B}}$$

Donde:

A = min [Ax; Ay] (1.416 m2)

B = max [Ax; Ay] (6.239 m2)

Al reemplazar los datos en la ecuación, se obtuvo el valor de 0.227 para la variable “y”.

Cálculo de la variable “C”:

La variable “C” fue calculada mediante la ecuación:

$$C = \frac{ao * \tau k}{q * N} * \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * ao * \tau k * (1 + y)}}$$

Donde:

ao= 0.0081

q = 0.560 ton/m2

N = Número de pisos (1 piso)

y = 0.227

tk = Resistencia al corte de muros de albañilería (18 ton/m2)

$$C = \frac{0.0253 * 18}{0.632 * 1} * \sqrt{1 + \frac{0.632 * 1}{1.5 * 0.0253 * 18 * (1 + 0.712)}}$$

Al reemplazar los datos en la ecuación 3, se obtuvo el valor de 0.456 para la variable “c”

Cálculo de la variable “α”:

La variable “α” fue calculada mediante la ecuación:

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

Donde:

C’ = Coeficiente sísmico (Yanque, Caylloma=zona 3, c’=0.35)

$$\alpha = \frac{0.456}{0.35}$$

$$\alpha = 1.302$$

Resultado:

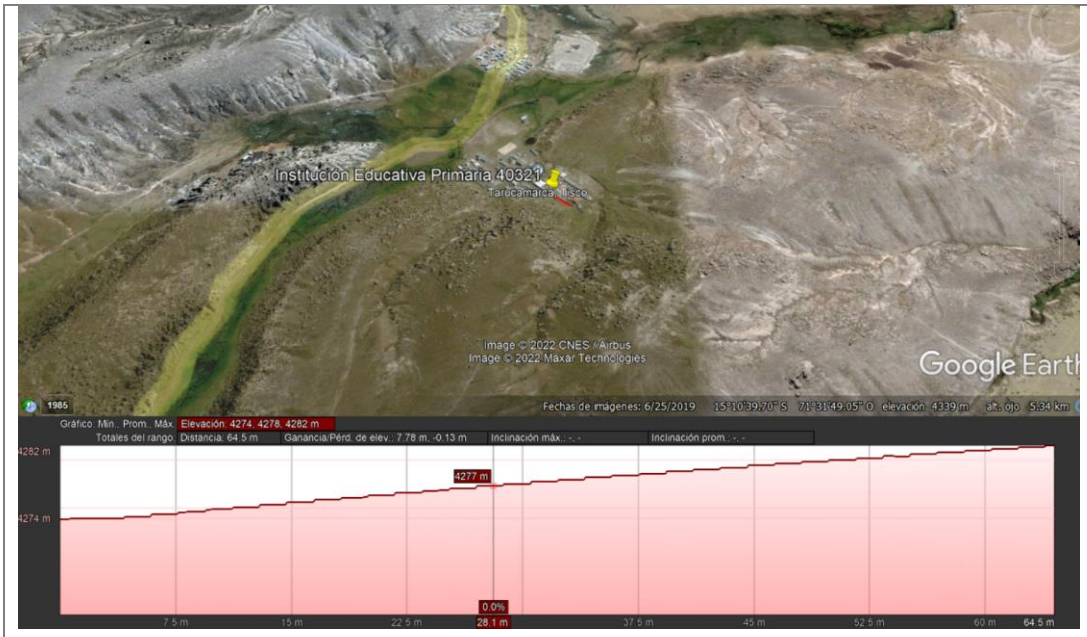
$$\alpha = 1.302$$

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL		
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Edificación con α >=1*	**X**	**0**
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del estudio de suelos hallados del Distrito de Yanque, la Institución Educativa 2 se encuentra cimentada en un suelo intermedio, según las coordenadas que se tomó in situ de la Institucion Educativa, se realizó la búsqueda en Google Earth donde se halló la pendiente dividiendo la elevación 7.78m con 64.50m obteniendo 0.1206 (12.06%) pendiente mayor al 10%. Por lo tanto, según los criterios de este parámetro le corresponde la clasificación B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	**X**	**5**
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

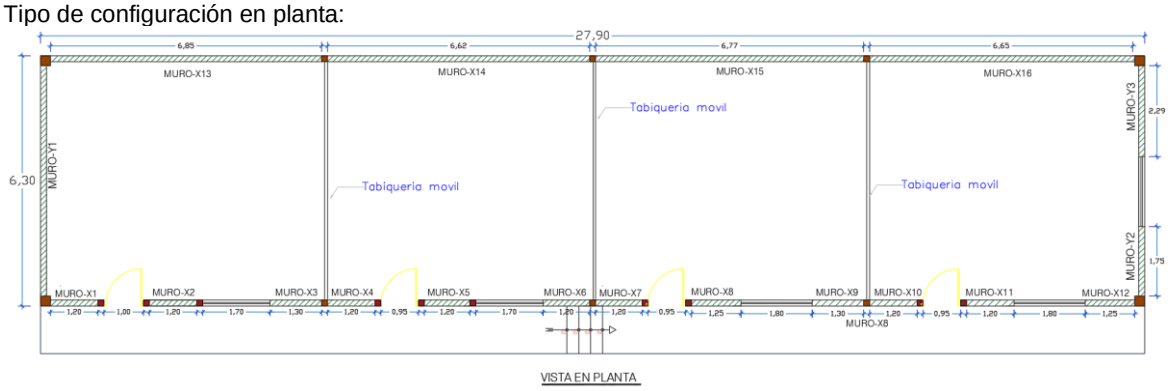
Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta una conexión del diafragma y los muros, por lo que se le considera el clasificador mas crítico, Clase D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	**X**	**45**

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L}$$

Reemplazando:

$$\beta 1 = 6.30\ m / 27.90\ m$$

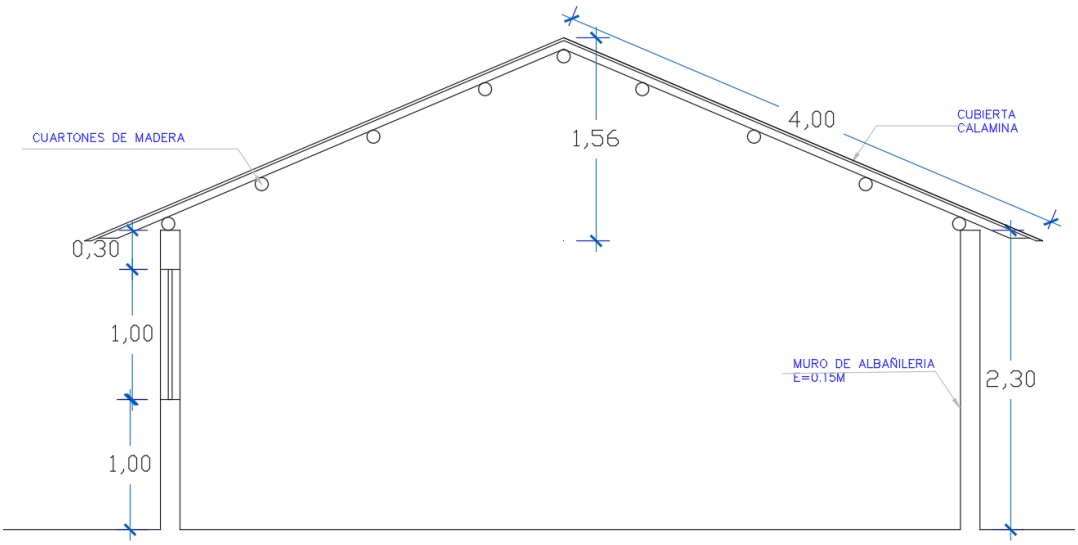
$$\beta 1 = 0.23$$

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	**X**	**45**

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso. Razón por la cual, de acuerdo a los criterios de la tabla 8, en este parámetro le corresponde la clasificación B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	**X**	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s}$$

Reemplazando:

6.85 / 0.15 = 27.20

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X.	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto, en este parámetro se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales de peso considerable como la cubierta de triplay mal conectado con la estructura principal, además de una canaleta mal conectada, razones por las cuales y de acuerdo a los criterios, en este parámetro se le clasifica como C.

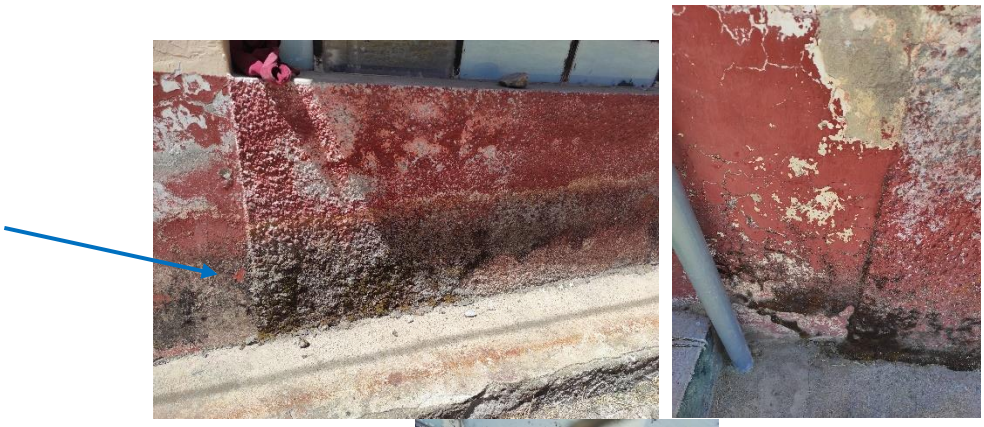
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	**X**	**25**
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en muy mal estado y ya presenta fisuras superiores a 3mm en sus muros. Asimismo, se evidencia salitre en los muros. Razones por las cuales y de acuerdo a los criterios, en este parámetro se le clasifica como D.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	**X**	**45**

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria	Fecha de Inspección:	21/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	I.E.-25
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	C.P. Chichas Callalli Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 24' 04.3"S 71° 17' 25.1"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa no cuenta con vigas en los muros pero sí columnas de confinamiento. Por lo tanto, según los criterios del presente parámetro le corresponde C.

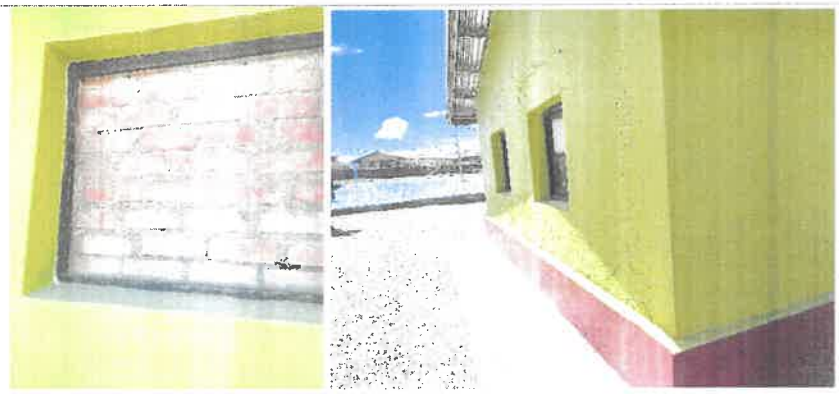
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Los muros de la Institución Educativa están constituidos por ladrillos de calidad regular, Por lo tanto, de acuerdo a los criterios de los parametro se clasifica en B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)\cdot h}{At} \cdot Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 \cdot \tau k}{q \cdot N} + \sqrt{1 + \frac{q \cdot N}{1.5 \cdot a_0 \cdot \tau k \cdot (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.90$

$L = 14.45$; $a = 5.65$; $b = 6.90$

$At = 108.90\ m^2$

$Mn(A_x; A_y) = 2.670$

$Max(A_x; A_y) = 2.858$

$q = 0.623$

$a_0 = 0.0225$

$y = 0.934$

$C = 0.803$

$C' = 0.35$

$\alpha = \frac{C}{C'} = \frac{0.803}{0.35} = 2.295$

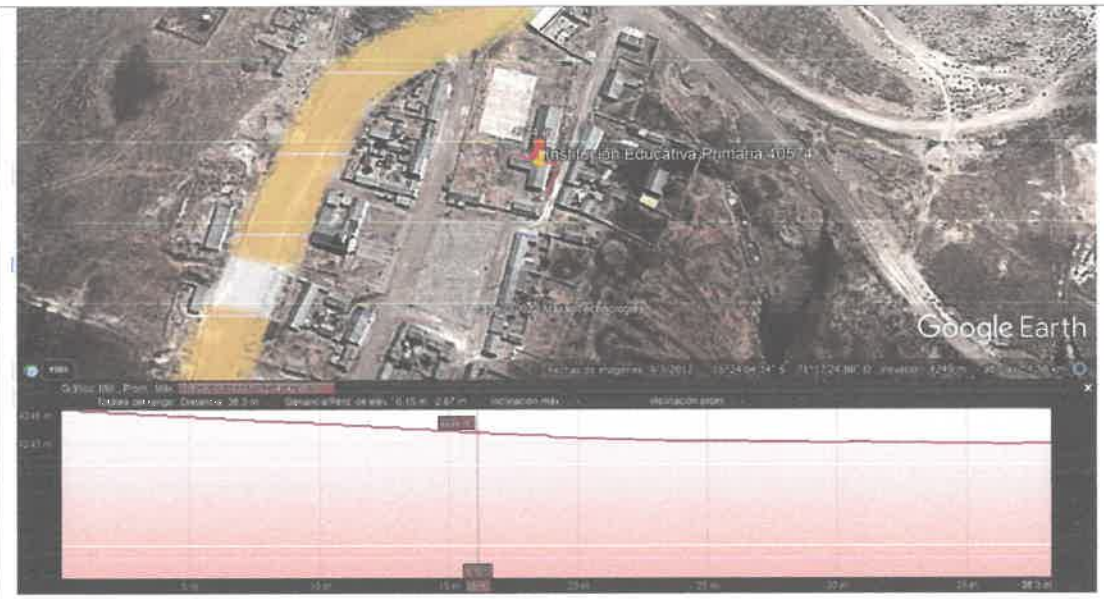
Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del estudio de suelos hallados del Distrito de Callalli, la Institución Educativa se encuentra cimentada en un suelo intermedio, en las coordenadas halladas en sitio, se realizo la busqueda en Google Earth y se obtuvo una pendiente de 6.97% por lo que se clasifica en A

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

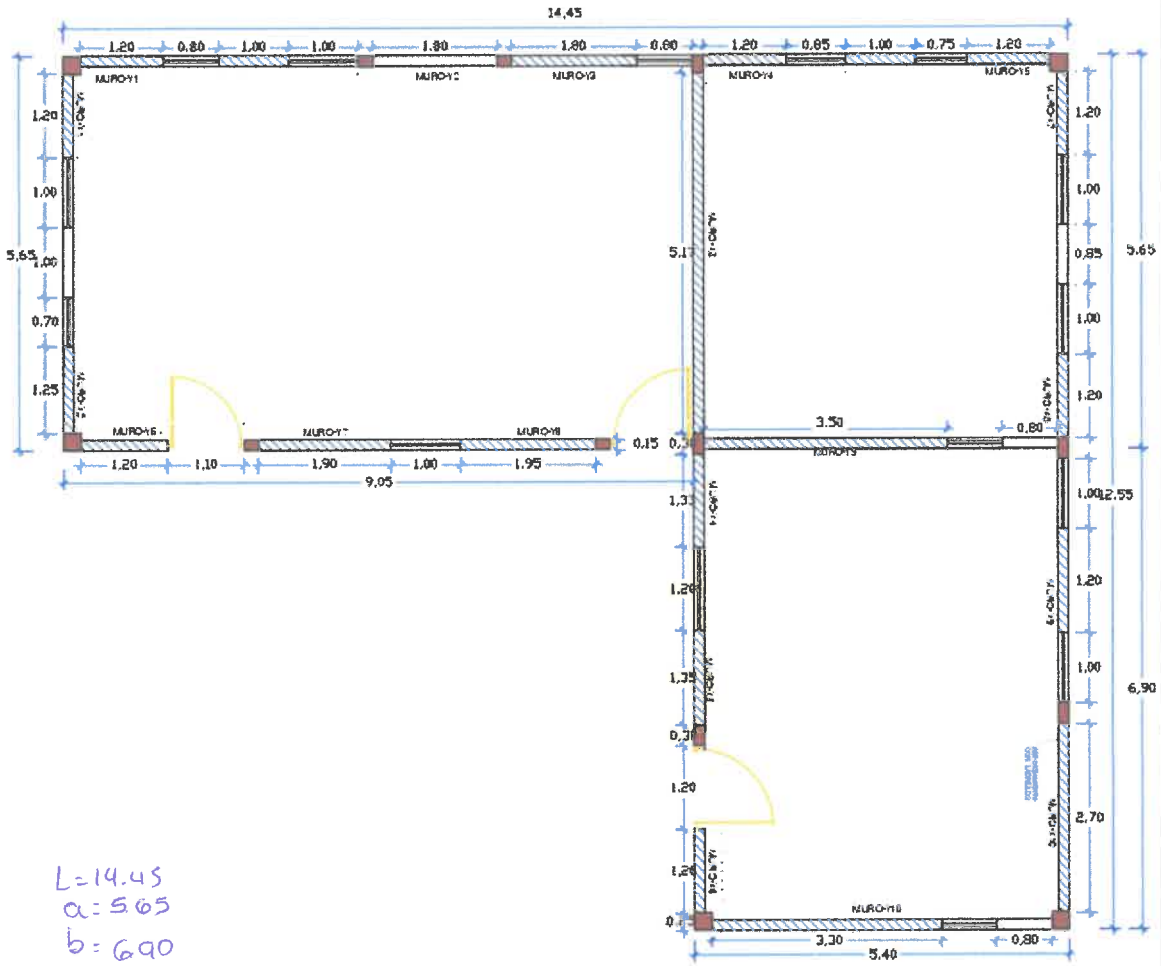
Segun la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta una conexión del diafragma y los muros por lo que se considera clasificación D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



L = 14.45
a = 5.65
b = 6.90

$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{5.65}{14.45} = 0.39$ $\quad \frac{b}{L} = \frac{6.90}{14.45} = 0.48$

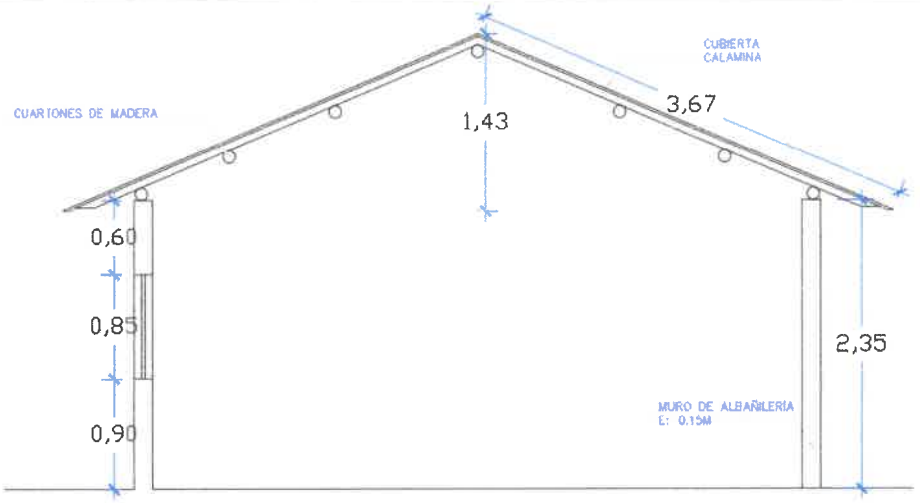
Reemplazando:

CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	25
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, siendo solo de un piso. Razón por la cual, de acuerdo a los criterios del parámetro le corresponde una clasificación B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{3.50}{0.15} = 23.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Segun la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de calamina con conexiones estables con la estructura. por lo tanto en este parametro se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos

no estructurales de peso no considerable como la canaleta alrededor de la columna, por lo que le corresponde una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ la Institución Educativa cuenta con muros con fisuras de 2a 3mm independiente de material en algunas zonas por lo que de acuerdo al parámetro se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE. Secundaria 40399	Fecha de Inspección:	02/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-26
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	C.P. Chalhuanca, Yanque Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°42'58.85" 71°19'11.8" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa no cuenta con vigas de amarre, los muros portantes están confinados con columnas. Por lo tanto de acuerdo a los criterios de este parámetro, se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Como se puede observar en las evidencias fotográficas, los muros de la V.E. están constituidos por 03 tipos distintos en los componentes de mampostería, no presenta dimensiones uniformes y están colocados de manera incorrecta, por lo que corresponde a una clasificación D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.45\,m$

$L = 41.20\,m$

$a = 6.10\,m$

$At = 251.32\,m^2$

$Mn(\Delta x; \Delta y) = 2.063$

$Max(\Delta x; \Delta y) = 4.872$

$$q = \frac{(2.063 + 4.872) \times 2.45}{251.32} \times 1.8 + 0.38$$

$q = 0.502$

$$a_0 = \frac{A}{At} = 0.0082 \qquad y = 0.423$$

$C = 0.474$

$C' = 0.35$

$$\alpha = \frac{0.474}{0.35} = 1.354$$

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados de los estudios de suelos hallados en el Distrito de Yanque, la Institución Educativa se encuentra cimentada en un suelo intermedio y según las coordenadas obtenidas in situ se realizó la búsqueda en Google Earth, se halló la pendiente de 3.17% por lo que le corresponde una clasificación D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

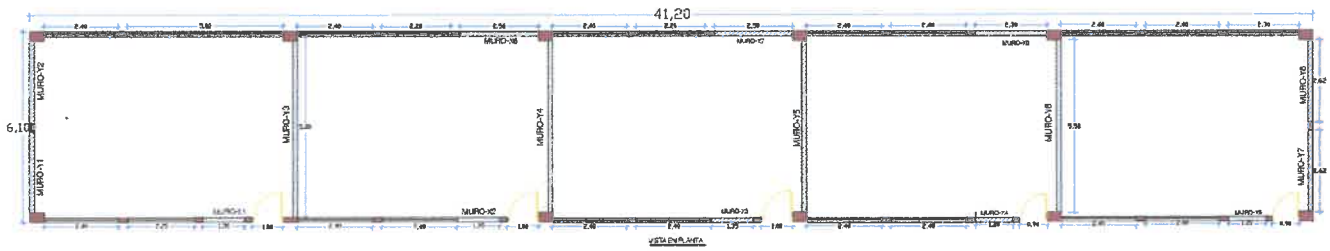
Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta una conexión del diafragma y los muros, por lo que se le considera el clasificador más crítico, clase 0

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	Y	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.10}{41.20} = 0.15$$

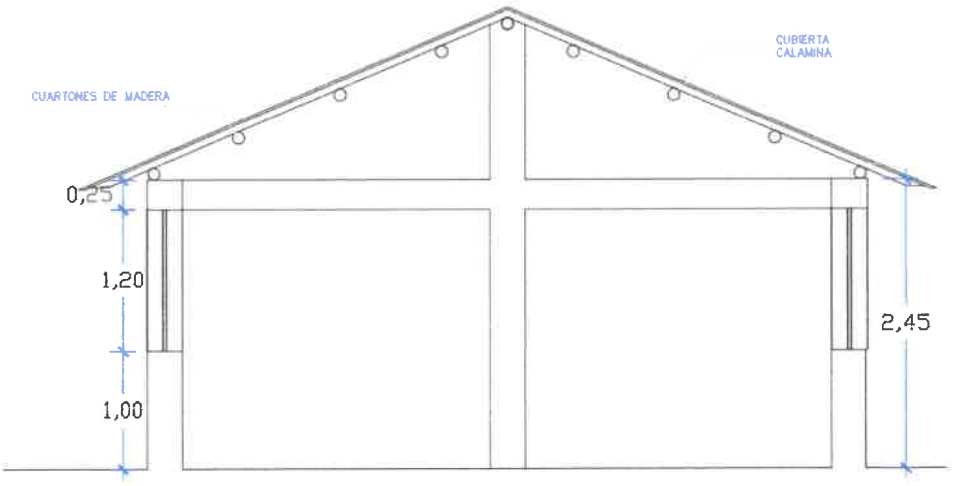
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación Simple, ya que tan solo es un piso Razon por la cual de acuerdo a los criterios del Parametro le corresponde Clasificacion B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.50}{0.15} = 36.67$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la institución Educativa cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto tiene este parámetro se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales de peso considerable como las canaletas, tuberías largas y el techo interior de triplay. Por lo que de acuerdo a este parámetro le corresponde una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en mal estado con fisuras de 2 a 3 mm. Razón por la cual le corresponde una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40395	Fecha de Inspección:	26/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-27 1
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	589759
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Cota Cota, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 12' 55.1" S 71° 23' 17.5" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección en campo, la institución educativa cuenta con conexiones de viga de amarre y columnas de confinamiento por lo que se clasificaría con B

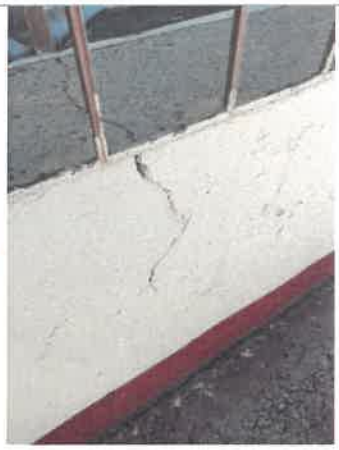
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la visita de campo la mamposteria de ladrillo son de dimensiones uniformes no parecen ser de buena calidad por lo mismo que estan deteriorados presentando grietas en los muros, por lo tanto corresponde al parámetro B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 3.15 m
L = 16.4 m
a = 5.80 m
At = 95.12 m²

Min(Ax, Ay) = 2.475
Max(Ax, Ay) = 3.375

q = 0.926

$a_0 = \frac{A}{At} = 0.0260$

Y = 0.733

C = 0.338

$\alpha = \frac{C}{C'}$

$\alpha = 0.966$

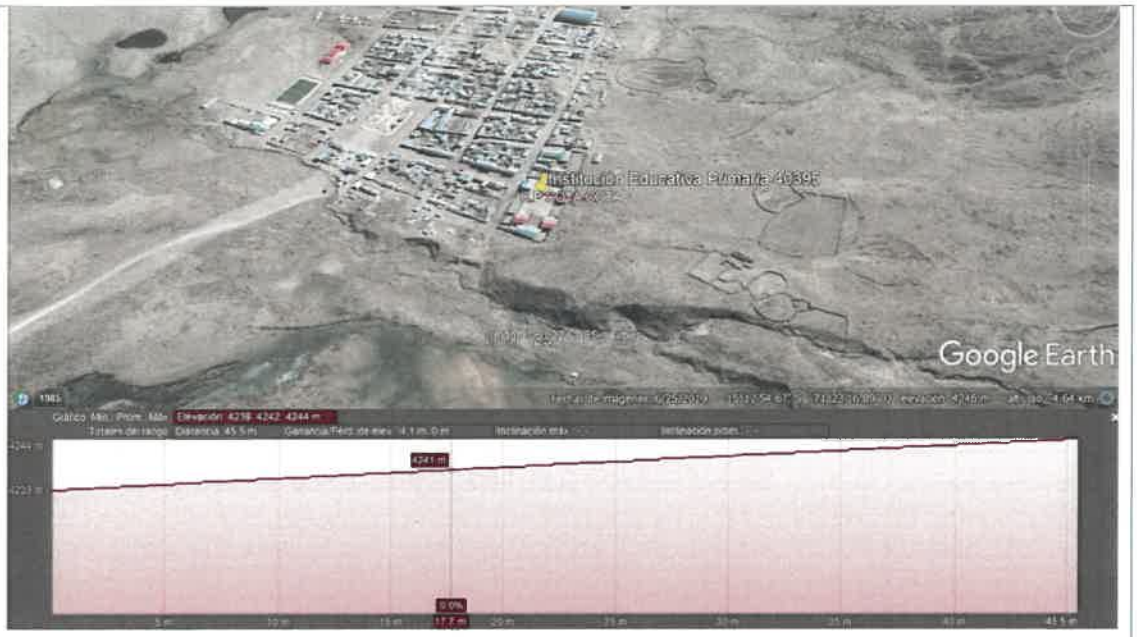
Resultado: 0.966

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*		
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*	X	5
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según las coordenadas obtenidas en la visita a campo, se ingresó los datos a Google Earth donde se obtuvo una pendiente de 10.98% presentando un suelo intermedio. Por lo que le corresponde una clasificación B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta un diafragma horizontal por lo que se le otorga una clasificación D.

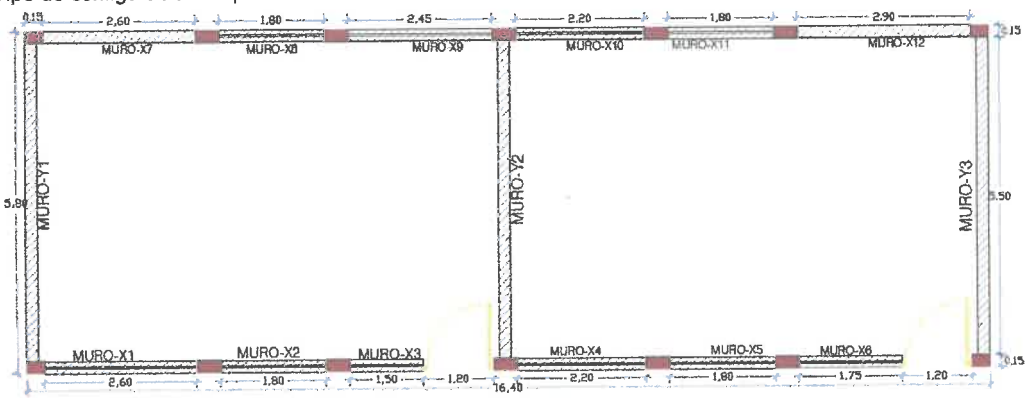
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		

C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{5.80}{16.40} = 0.35$$

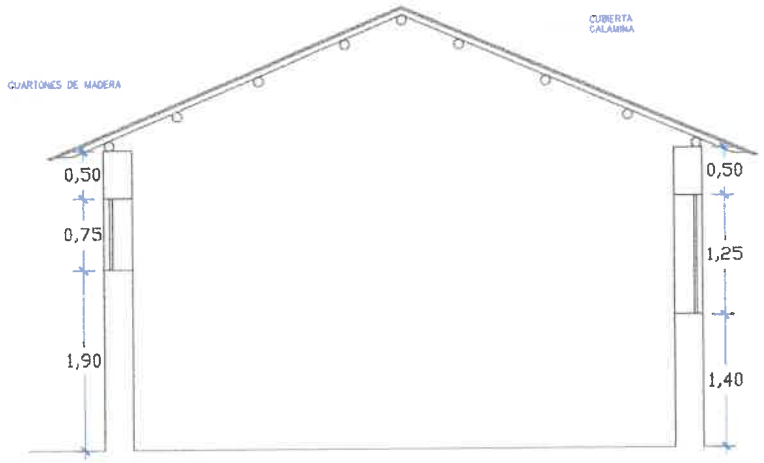
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la inspección in situ, la Institución Educativa cuenta con una estructura que tiene una elevación simple ya que tiene solo piso, por lo que se considera una clasificación con B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.40}{0.15} = 36.00$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la visita realizada el tipo de cubierta es de calamina y un falso techo en el interior para triplay. Dichas conexiones son inestables, por lo que se le otorga una clasificación de C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Segun la verificación in situ, la institución educativa cuenta con una canaleta que no está bien sujetada a la estructura, tambien se cuenta con un falso techo de triplay. Por lo tanto en este parámetro se le clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la verificación in situ, la institución presenta fisuras en los muros, la homogenización del concreto no es la óptima, las columnas presentan fisuras y salitre. En algunos muros aledaños presenta grietas, tiene expuesto en el borde posterior de la IE.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	X	45

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40421	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-28
Entidad administradora:	Ugel Caylloma.	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Tisco, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°20'44.8"S 71°26'49.66"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, la Institución Educativa cuenta con conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento, por lo que se considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	S
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con componentes de mampostería del mismo tipo y buena calidad y con unidades uniformes por lo que se clasifica como A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC:	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

L = 31.95 m
a = 6.00 m
h = 3.50 m
At = 191.70 m
Min $(\Delta x, \Delta y)$ = 4.275
Max $(\Delta x, \Delta y)$ = 8.214

q = 0.790
a_0 = 0.0223
y = 0.520
C' = 0.35
C = 0.693

$\alpha = \frac{C}{C'}$
α = 1.981

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	x	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Segun la verificación in situ se obtuvieron las coordenadas de la EE para luego ingresarlas a Google Earth, obteniendo así una pendiente de 10.40 % y se encuentra ubicado en un suelo intermedio. Por lo que se considera una clase tipo B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

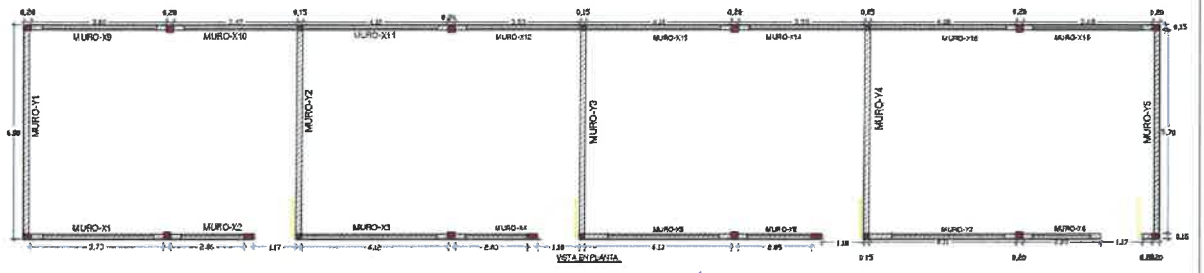
Según la verificación en campo, se verifica que la I.E. Cuenta con un diafragma con eficiencia de las conexiones del diafragma y los muros, por lo que se considera un clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*	X	5
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6}{31.95} = 0.19$$

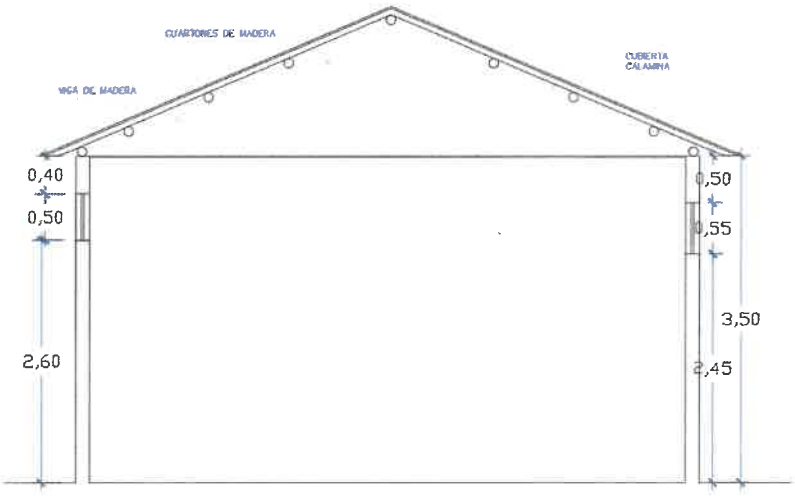
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación en campo, la I.E. tiene una elevación simple en el plano vertical ya que solo cuenta con un piso, por lo que se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{S} = \frac{5.70}{0.15} = 38.00$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación in situ, el tipo de cubierta de la Institución Educativa es a base de calamina con conexiones estables con la estructura, por lo que se considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección realizada, la I.E. cuenta con elementos de pequeña dimensión y con peso no considerable por lo que se considera una clasificación de B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ, se verifica que la Institución Educativa presenta salitre y algunas fisuras de 2 a 3 mm. Por lo que se considerará una clasificación de C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	25
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40586	Fecha de Inspección:	22/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	I.E -29
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	C.P. Challuta, Tisco, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 08' 48.8" S 71° 41' 42.8" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa cuenta con vigas de amarre y columnas de confinamiento, por lo que de acuerdo a este parametro se clasificaria en B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Como se puede observar en las evidencias fotográficas, los muros de la Institución Educativa estan constituidos por ladrillos King Kong colocados de forma correcta por lo que en este parametro se clasifica en A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.45\,m$
$L = 13.90\,m$
$a = 6.00\,m$
$At = 83.40\,m^2$

$Min(A_x, A_y) = 1.838$
$Max(A_x, A_y) = 3.360$
$a_0 = 0.0220$

$q = 0.655$
$y = 0.547$
$C = 0.792$
$C' = 0.35$
$\alpha = 2.264$

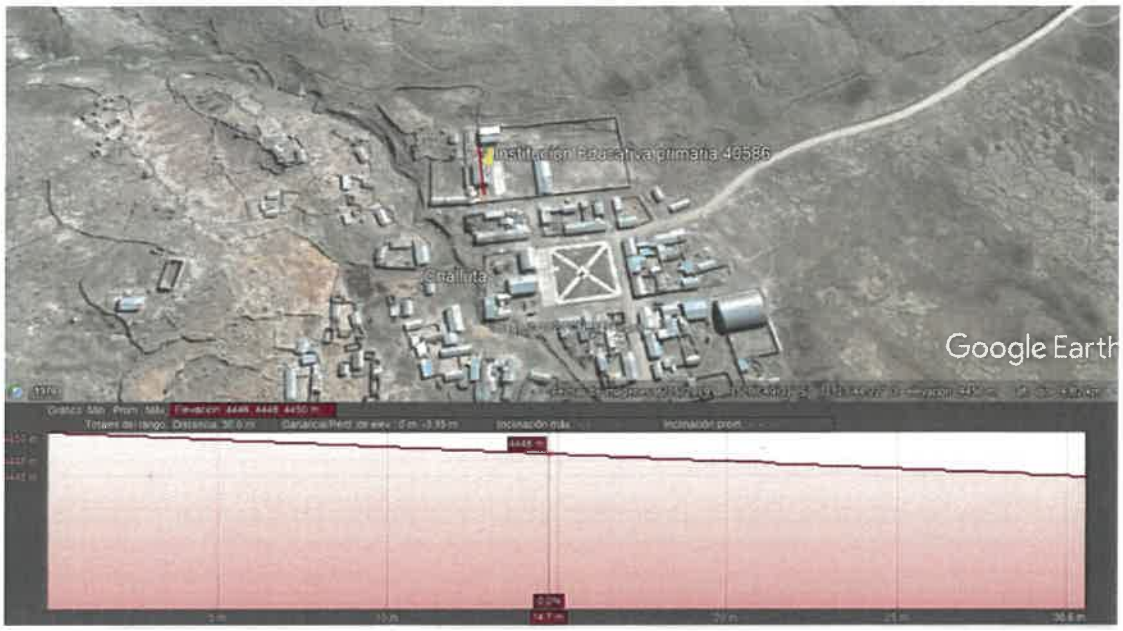
Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del estudio de suelos hallados del Distrito de Tisco, la Institución Educativa se encuentra cimentada en un suelo intermedio, según las coordenadas que se obtuvo in situ, se realizó la búsqueda en Google Earth y así teniendo una pendiente de 10%, por lo que le corresponde una clasificación A.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa no presenta una conexión del diafragma con los muros puesto que es cielo raso, sin embargo este no presenta deformaciones por lo que se clasifica en B.

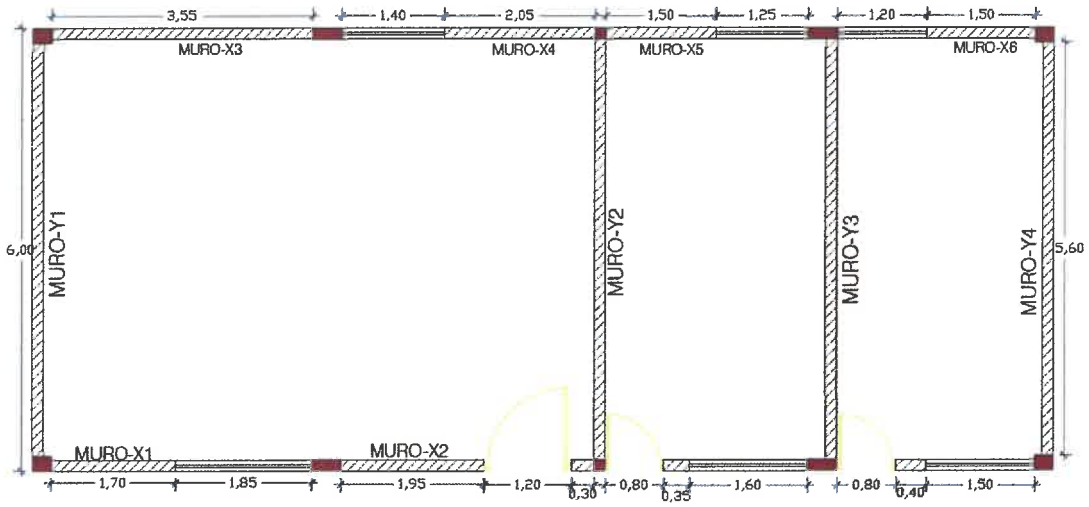
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		

B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*	X	5
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = 0.43$$

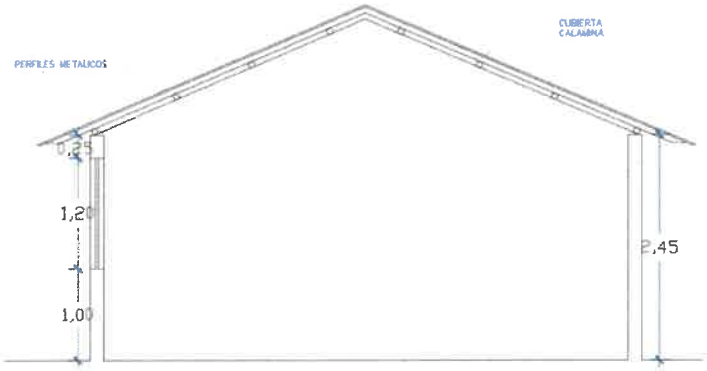
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	25
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso, Razon por la cual, de acuerdo a los criterios del parimetro, corresponde a una clasificación B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5

C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.60}{0.15} = 37.33$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de calamina con conexiones estables a la estructura. Por lo que corresponde a una Clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con algunos elementos no estructurales de peso no considerable, por lo que para este parámetro le corresponde clasificación A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*	X	D
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en estado aceptable y una buena homogenización en la estructura, por lo que se clasifica en A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	0
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40590	Fecha de Inspección:	22/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-30
Entidad administradora:	Ugel Caylloma.	Módulo:	-
Año de construcción:	2010	Fecha de creación:	2010
Ubicación:	CP. Maqueruyo, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°10'57.4"S 71°16'20.3"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la inspecuón insitu, la Institución Educativa tiene conexiones con vigas de amarre y columnas, por lo que se considera una clasificacion de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la verificación insitu, la estructura cuenta con al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta mas del 50% de unidades uniformes, por lo cual se clasificara como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*	X	2.5
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$At = 107.16\ m^2$ $Mín(\Delta x; \Delta y) = 3.148$ $C = 0.989$

$L = 14.10m$ $Max(\Delta x, \Delta y) = 4.164$ $\alpha = 2.769$

$a = 7.60m$ $q = 0.727$

$h = 2.70m.$ $a_0 = 0.0325$

$y = 0.836$

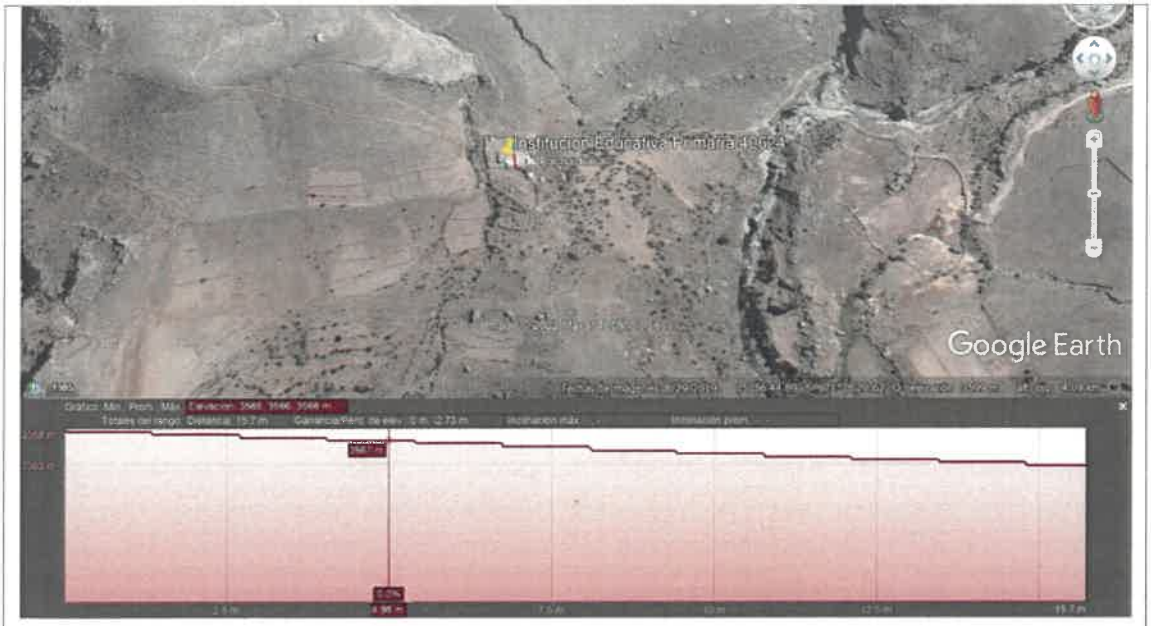
Resultado: $\alpha = 2.769$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Se tomaron las coordenadas in situ de la I.E. las cuales fueron ingresadas a Google Earth, encontrando así una pendiente de 17.38% por lo que se clasificará como B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección realizada, la Institución Educativa no cuenta con un diafragma con eficacia de las conexiones con los muros, por lo que de acuerdo se clasificaría como D

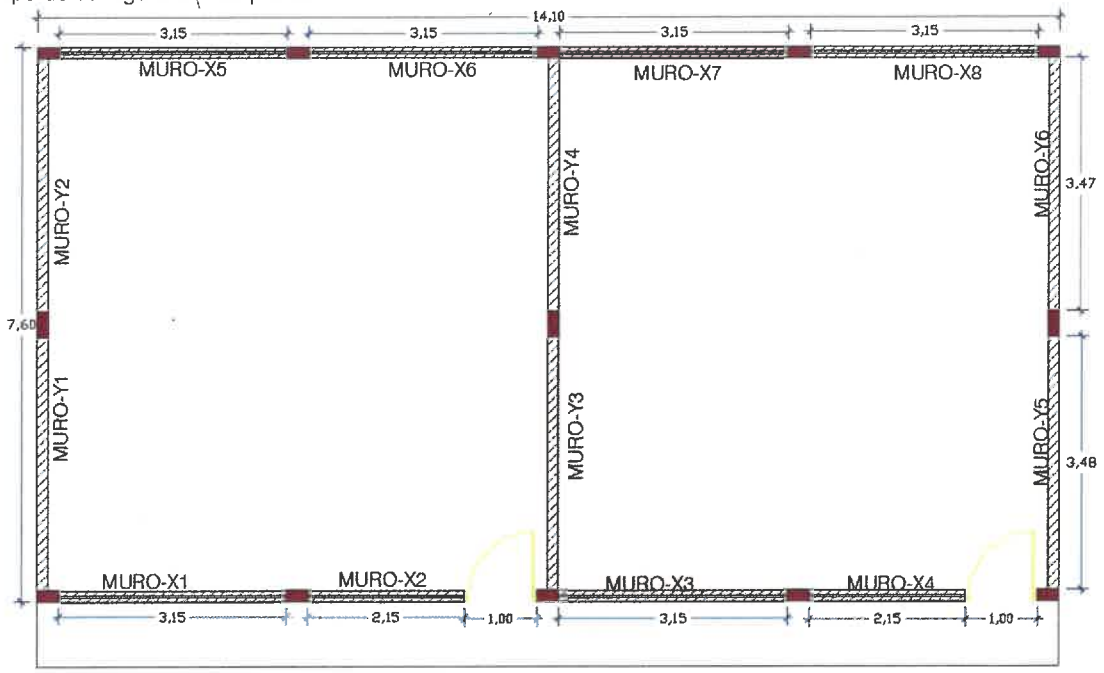
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		

C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{7.60}{14.10} = 0.54$$

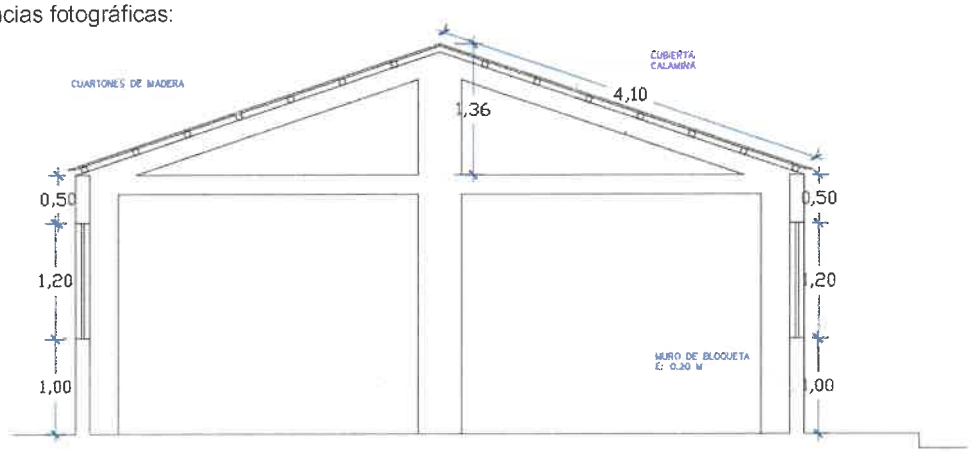
Reemplazando:

	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA		
CLASE		SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	15
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación in situ, la estructura tiene una elevación simple en plano vertical ya que solo cuenta 01 piso, por lo que se clasificara como B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = 23.20$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección in situ, se verifica el techo de la Institución Educativa es a base de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo que se califica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales de peso considerable como la canaleta, que puede caer en caso de terremoto. Por lo que su clasificación será C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la verificación in situ, la Institucion Educativa cuenta con muros en mal estado, con presencia de fisuras y mala homogeneización del material. Por lo que se clasifica como C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	X	1,5

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40105	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	I.E. -31
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	C.P. Ccasacca, Tisco, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 08' 59,6" S 71° 28' 10,9" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa no cuenta con vigas de amarre, los muros portantes están confinados con columnas. Por lo tanto de acuerdo a este parámetro, la clasificación es en C.

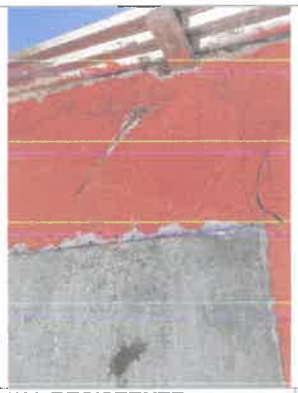
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	X	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Como se puede observar en las evidencias fotográficas, los componentes de mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo pero no están colocados de manera correcta. Por lo que para este parámetro corresponde clasificacion B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.30\ m$
$L = 15.75\ m$
$a = 5.80\ m$
$At = 91.35\ m^2$
$Mín(Ax; Ay) = 2.34$
$Max(Ax; Ay) = 3.71$

$q = \frac{(A+B)*h}{At} \times Pm + Ps$
$q = 0.654$
$a_0 = \frac{A}{At} = 0.0256$
$y = \frac{A}{B} = 0.630$

$C = 0.886$
$C' = 0.35$
$\alpha = \frac{0.886}{0.35}$
$\alpha = 2.531$

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los resultados del estudio de suelos hallados en el Distrito de Tisco, la Institución Educativa se encuentra cimentada en un suelo intermedio y según las coordenadas que se tomo in situ de la I.E., se verifico en Google Earth hallando una pendiente de 8.60% por lo que le corresponde una clasificación A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*	X	0
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

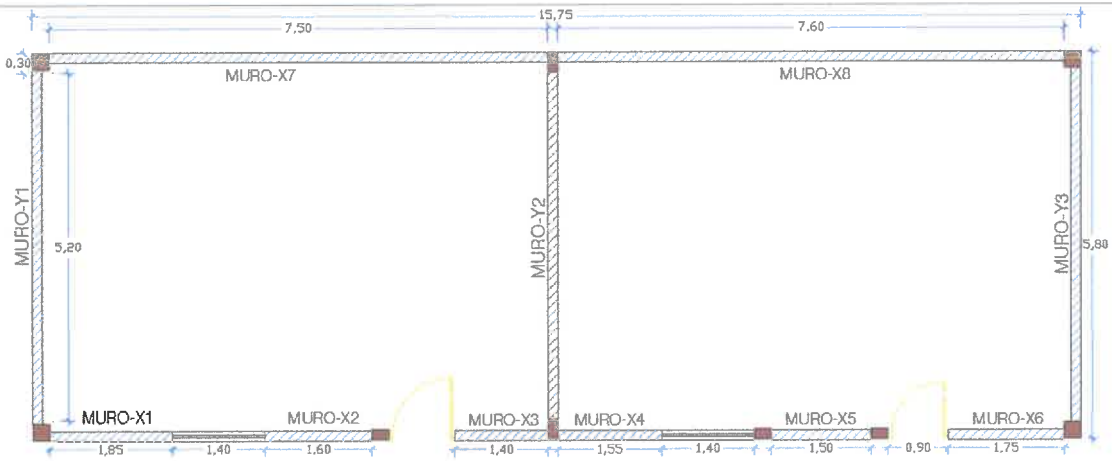
Según la inspección in situ, se verifica que la estructura no cuenta con un diafragma con conexión a la estructura, por lo que se clasificaría como D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} \quad \frac{5.80}{15.75} = 0.37$$

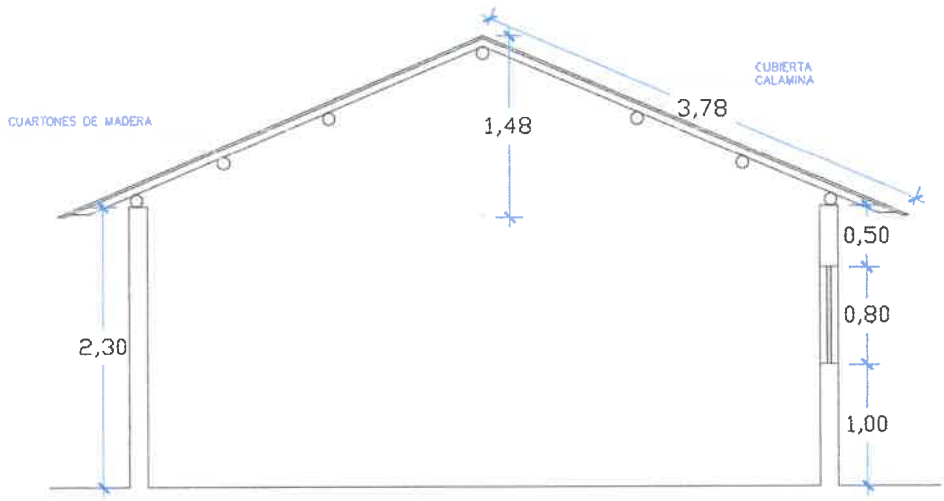
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso. Razón por la cual de acuerdo a los criterios del Parámetro le corresponde una clasificación B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{7.60}{0.15} = 50.67$$

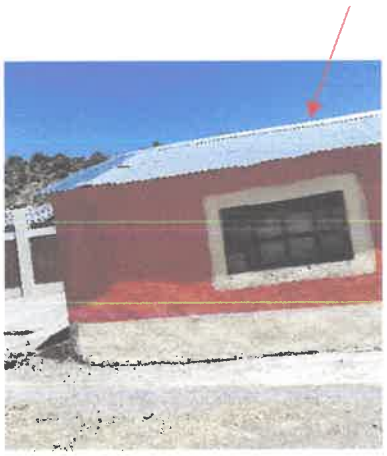
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la I.E. cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo tanto, este parámetro se clasifica en C

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in sitú, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales de peso no considerable, por lo que se clasifica como B

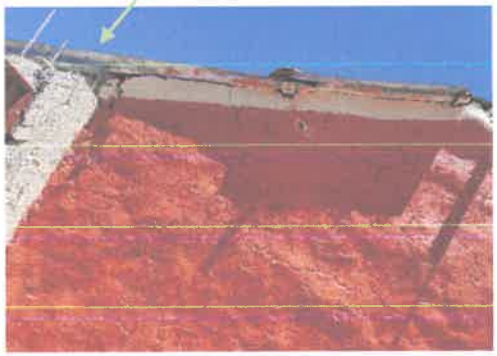
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en mal estado, con presencia de fisuras y una mala homogeneización del material en toda la estructura, por lo que se clasificara como D

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		

C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	X	45

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE. Secundaria 40321	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-32
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	C.P. Tarucamarca, Yanque Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 10' 54,4"S 71° 31' 155"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente Institución Educativa no cuenta con conexiones con vigas de amarre pero sí columnas de confinamiento, por lo que de acuerdo a los criterios de este parámetro, se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*		
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*	C	20
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, la Institución Educativa, tiene componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de calidad regular, por lo que le corresponde una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*		
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*	X	5
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.50$ $\quad At = 94.20 m^2$

$L = 15.70$ $\quad q = 0.762$ $\quad C = 1.073$

$a = 6.00$ $\quad a_0 = \frac{A}{At} = 0.0384$ $\quad C' = 0.35$

$Mín(A_x; A_y) = 3.615$

$Max(A_x; A_y) = 4.388$ $\quad y = \frac{A}{B} = 0.824$ $\quad \alpha = \frac{C}{C'} = 3.067$

Resultado: $\alpha = 3.067$

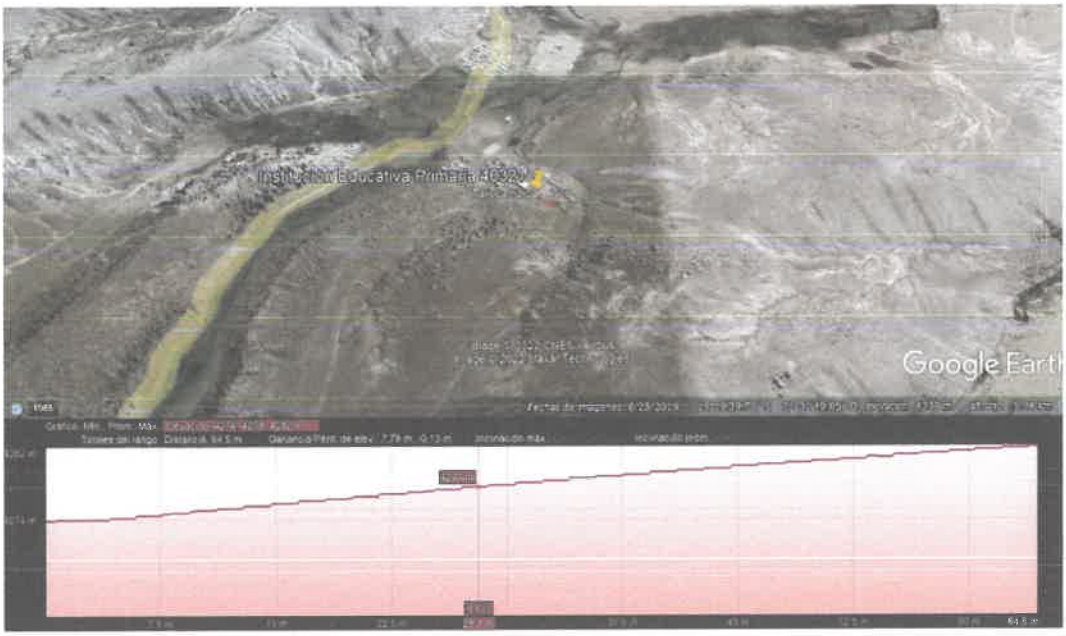
CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

En la inspección realizada se obtuvieron las coordenadas in situ, las cuales fueron ingresadas a Google Earth, obteniendo así una pendiente de 12.06% y al ser analizado en un suelo Intermedio se

Considerando una clasificación de B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

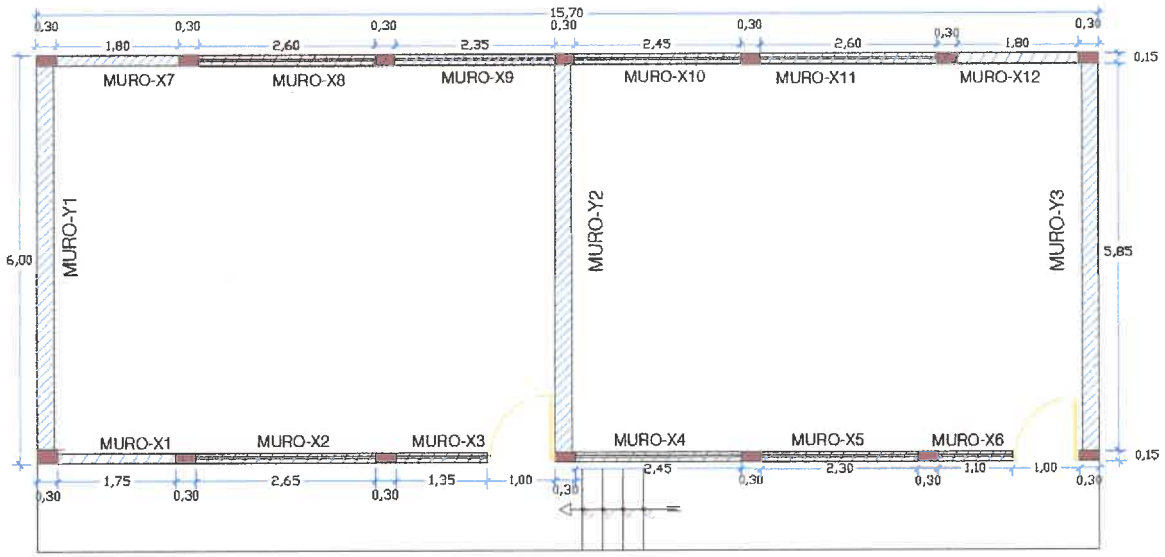
Según la inspección in situ, se verifica que la Institución Educativa no cuenta con un diafragma con conexión a la estructura por lo que se considerara una clasificación de D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6}{15.7} = 0.38$$

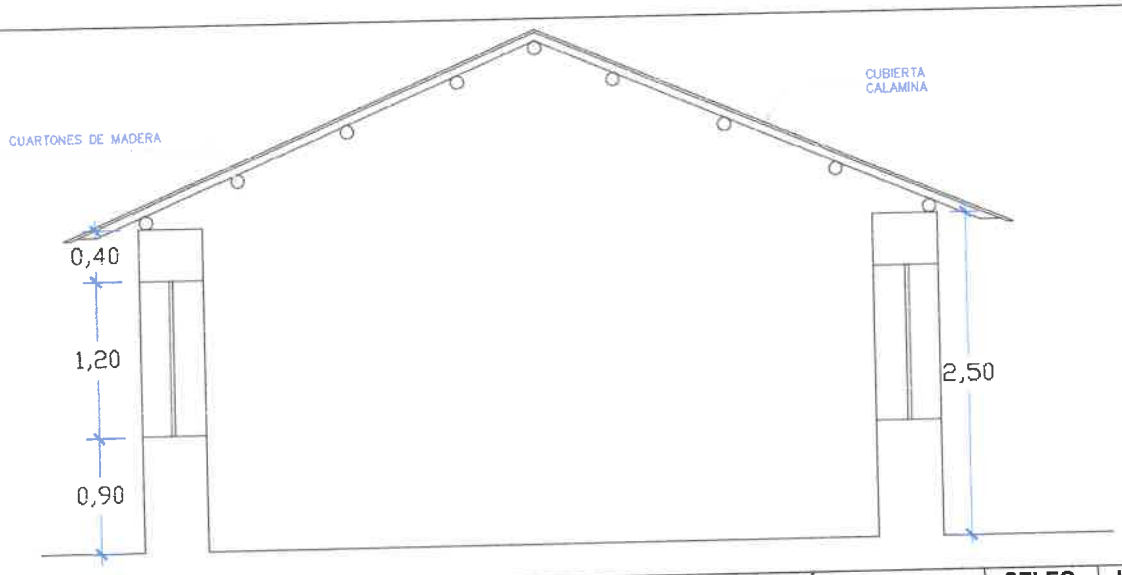
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	D

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la inspección in situ, la Institución Educativa cuenta con una elevación simple en el plano vertical, por lo que se considera una clasificación de D

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.85}{0.25} = 23.40$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Segun la inspección in situ, la Institución Educativa, cuenta con una cubierta de calamina con conexiones instalados con la estructura, por lo que corresponde una clasificación de C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		

C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Segun la inspección in situ, se verifica que tiene elementos no estructurales de pequeña dimensión como la tubería pvc. lluvia en esta aula, por lo que se Clasificara como B.

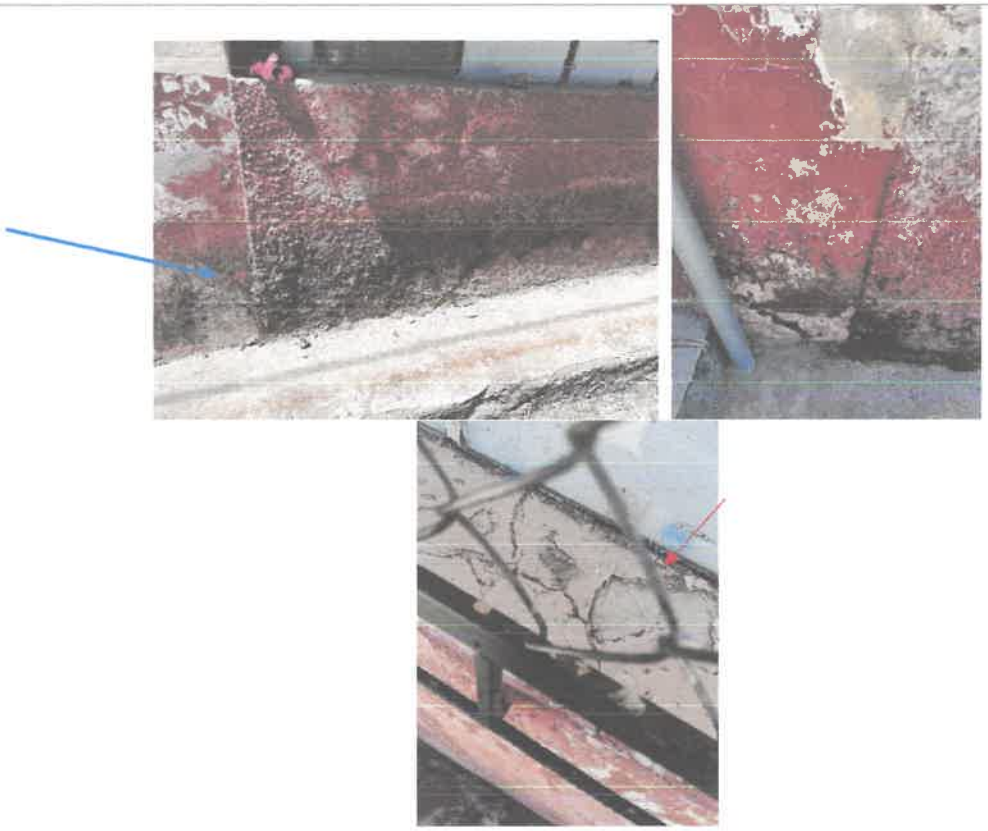
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la verificacion en campo, la Institución Educativa tiene muros en mal estado con fisuras de 3mm. y presencia de salitre en los muros, por lo que se Considera una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*	X	45

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40423	Fecha de Inspección:	02/09/23
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-33
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2007	Fecha de creación:	2007
Ubicación:	CP. Pulpera, Yangue, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 36' 48.8" S 71° 25' 15.4" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, se verifica que la I.E cuenta con vigas de amarre y columnas de confinamiento por lo que se calificara como B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h = 2.73 m
L = 24.82 m
a = 6.40 m
At = 158.85 m²

Mn (Ax; Ay) = 5.200
Max (Ax; Ay) = 5.231

$y = \frac{A}{B} = \frac{5.200}{5.231} = 0.994$

C = 0.992

$\alpha = \frac{C}{C'} = \frac{0.35}{0.992} = 2.834$

$q_0 = 0.703$

$a_0 = \frac{5.200}{15885} = 0.0327$

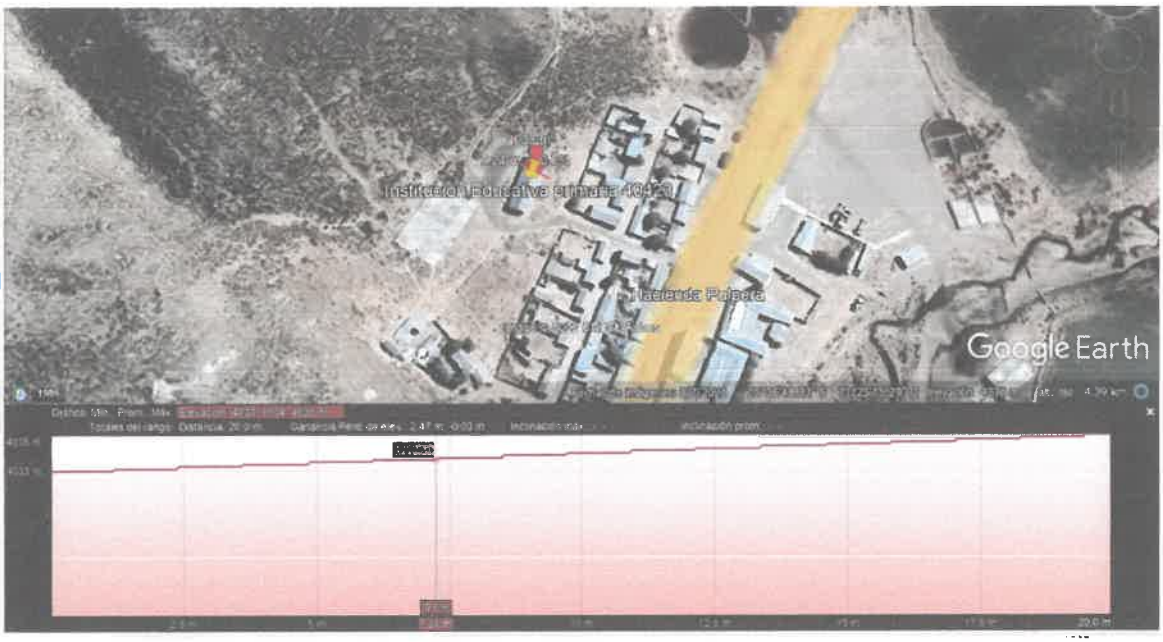
Resultado: $\alpha = 2.834$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

En la inspección in situ se tomaron las coordenadas las cuales se ingresaron a Google Earth, determinando una pendiente de 12.35 y, esta cimentada en un suelo intermedio, por lo que se clasificara como B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	KI
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

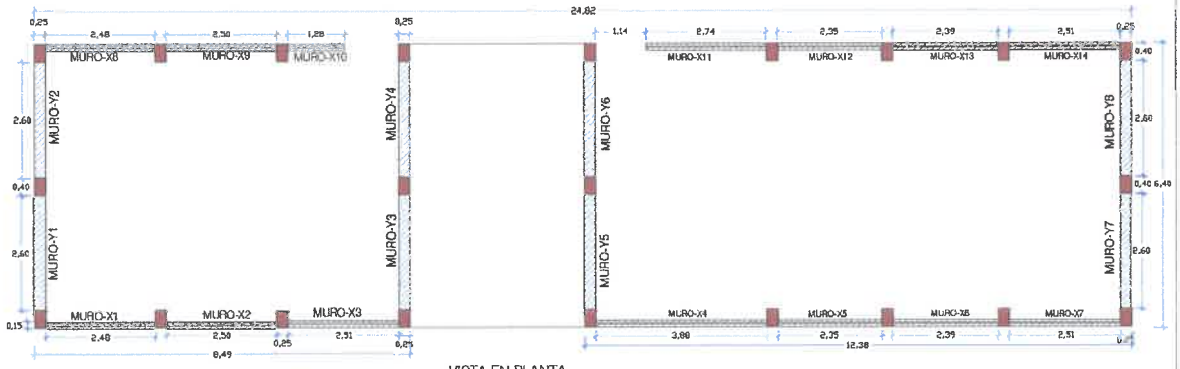
Según la verificación in situ, la Institución Educativa tiene un diafragma con entrega de las conexiones del diafragma y los muros y ausencia de plenos a desnivel, por lo que se considera una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*	X	25
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.40}{24.82} = 0.26$$

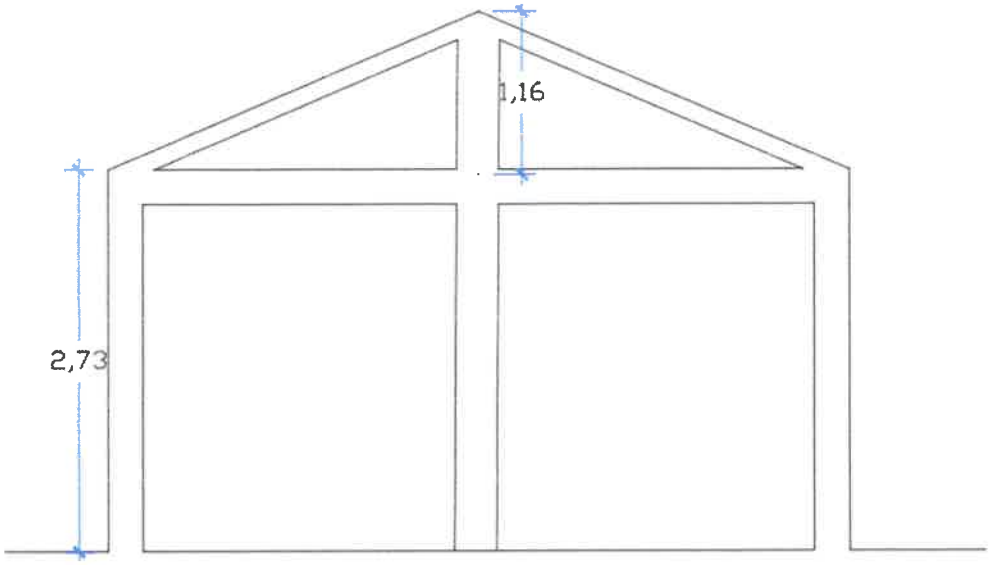
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	x	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación en sitio la Institución Educativa tiene una elevación simple ya que solo es de 01 solo piso, por lo que se clasificará como B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{3.88}{0.15} = 25.87$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	4.5

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación in Situ, se verifica la Inf. cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables con la estructura, por lo que se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa tiene como elementos no estructurales de pequeña dimensión por lo que se clasificará como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección in situ se verifica que la estructura presenta muros con leves fisuras y buena homogeneización de material por lo que se clasificará como B

Evidencias fotográficas:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40418	Fecha de Inspección:	08/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	71120
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	71120
Año de construcción:	2000 aprox	Fecha de creación:	2000 aprox
Ubicación:	Centro Poblado Tapay, Tapay, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15° 34' 38.7" S 71° 56' 22" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección en campo, la institución educativa cuenta con vigas y columnas tal como se muestra en las fotografías. Por lo que corresponde a la clasificación B.

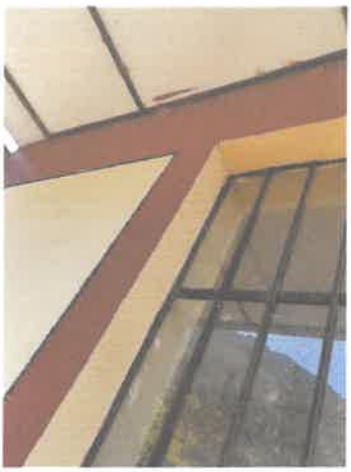
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	KI
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Los muros de la Institución educativa, según la inspección realizada, son de mampostería de ladrillo que en dirección "X" están colocados de "soga" en los muros en dirección "Y" están colocados de "cabeza". Por lo que le corresponde una clasificación de B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	KI
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$A = \min[A_x; A_y]$

$A = 3.287$

$B = \max[A_x; A_y]$

$B = 4.020$

$L = 17.26\ m$

$a = 6.26m$

$At = 108.05m^2$

$q = 0.636$

$a_0 = 0.0304$

$y = 0.818$

$C = 1.029$

$C' = 0.35$

$\alpha = \frac{C}{C'}$

$\alpha = \frac{1.029}{0.35}$

$\alpha = 2.939$

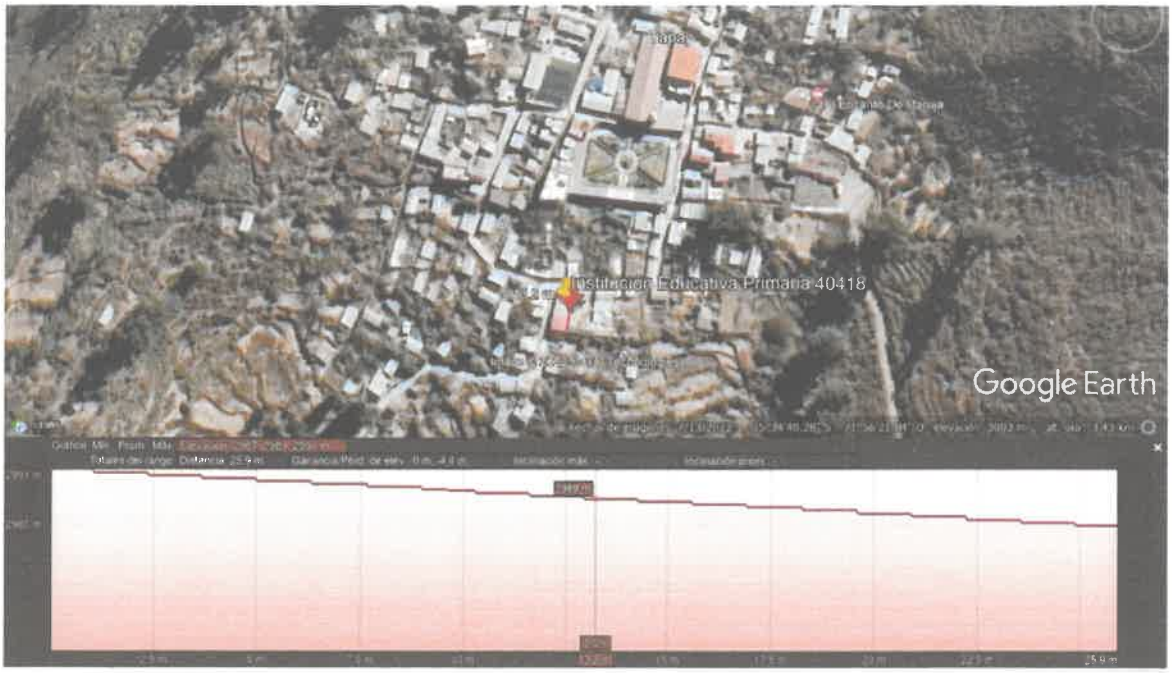
Resultado: $\alpha = 2.939$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	KI
A	*Edificación con α >=1*	x	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según las coordenadas obtenidas en la visita a campo, se ubicó dicha institución en Google Earth en una pendiente de 15.98% y presentando un suelo intermedio.
Se considera para este parámetro una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

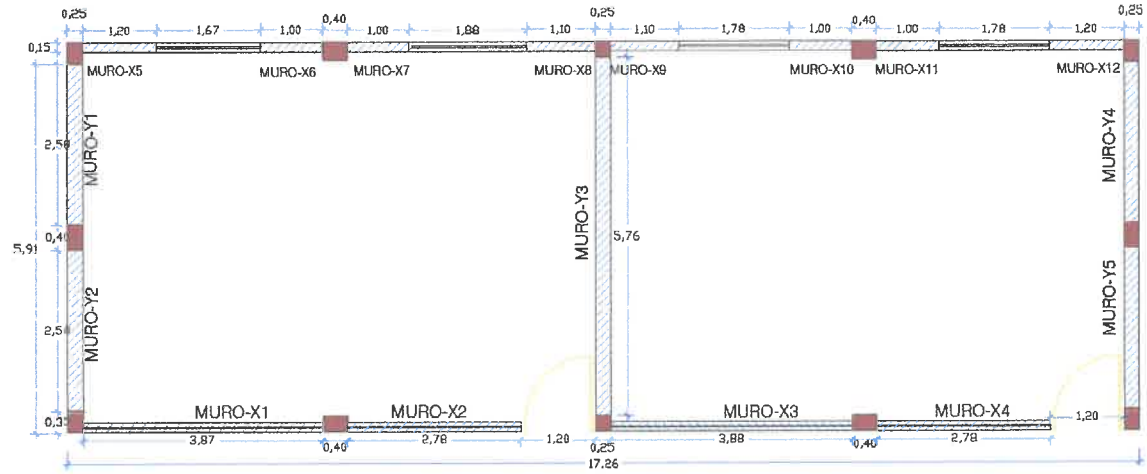
Según la inspección visual en campo, la institución educativa Si presenta una conexión del diafragma, sin embargo esta presenta una deformación. Por tanto este parámetro le corresponde la clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*	X	5
C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



PLANTA: PRIMER PISO

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{7.06}{17.26} = 0.40$$

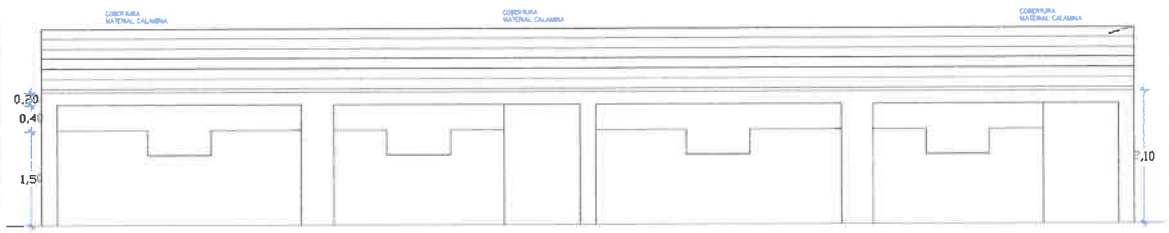
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	25
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

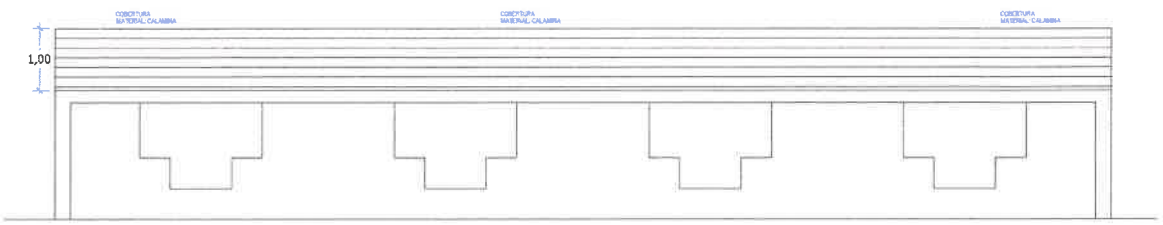
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Segun la inspección in situ, se verifica que la IE. cuenta con una elevación simple puesto que es de 01 solo piso, por lo cual se clasificaría como B

Evidencias fotográficas:



ELEVACION PRINCIPAL



ELEVACION POSTERIOR

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.76}{0.25} = 23.04$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

La Institución Educativa tiene una cubierta de calamina con conexiones estables a la estructura, por lo que se clasificara como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

La Institución Educativa, tiene elementos no estructurales de pequeña dimensión y mal conectados con la estructura, por lo que se clasifica como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la verificación in situ, la I.E cuenta con fisura leves de 2 mm. y una buena homogenizacion del material, por lo que se clasificara como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40437	Fecha de Inspección:	04/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	533404
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	C. Poblado Fure, Tapay, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15°33'61.5" S 71°59' 140" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección en campo, la institución educativa cuenta con vigas y columnas tal como se muestran en las fotografías.

Por lo que, este parámetro corresponde a una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Los componentes de mampostería que constituyen los muros son de ladrillo que están colocados de "soga" en ambas direcciones "x, y", según el espesor medido en los muros.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

h= 2.70

A= min[Δx;Δy]

A= 2.619

B= max[Δx;Δy]

B= 2.757

L= 12.40m

a= 6.22m

At= 77.13m²

q= 0.719

a_0= 0.034

y= 0.950

C= 1.007

C'=0.35

$\alpha = \frac{1.007}{0.35}$

α= 2.877

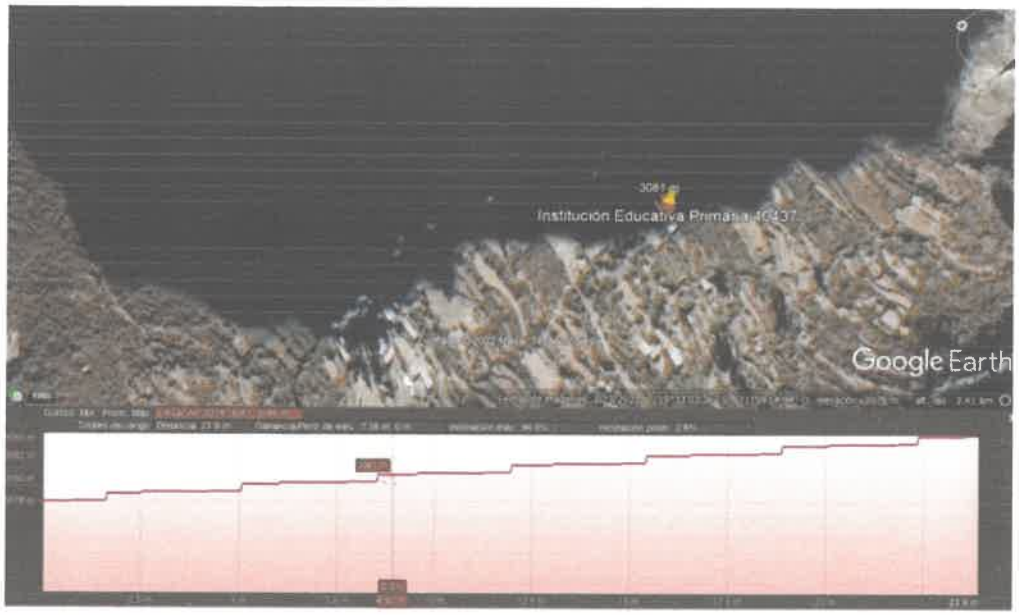
Resultado: α= 2.877

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según las coordenadas, obtenidas en la visita de inspección in situ, ingresadas a Google earth, se ubicó dicha institución educativa en una pendiente de 30.8%

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*	X	25
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección visual en campo, esta institución educativa no presenta una conexión del diafragma. Portanto este parámetro le corresponde la clasificación D

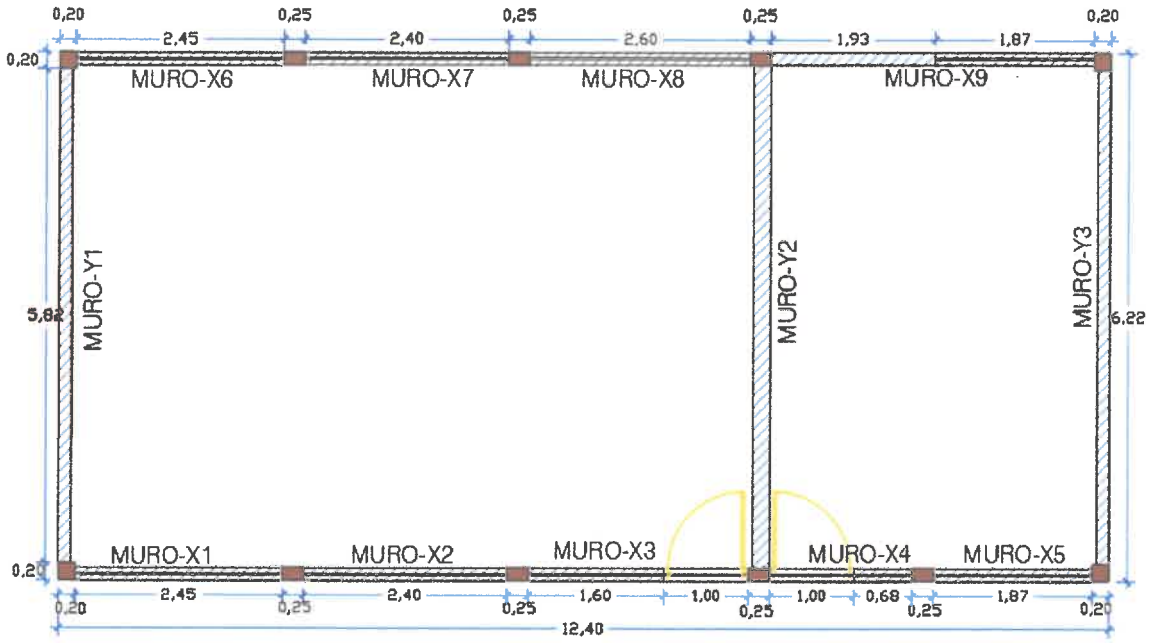
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	KI
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		

C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L}$$

Reemplazando:

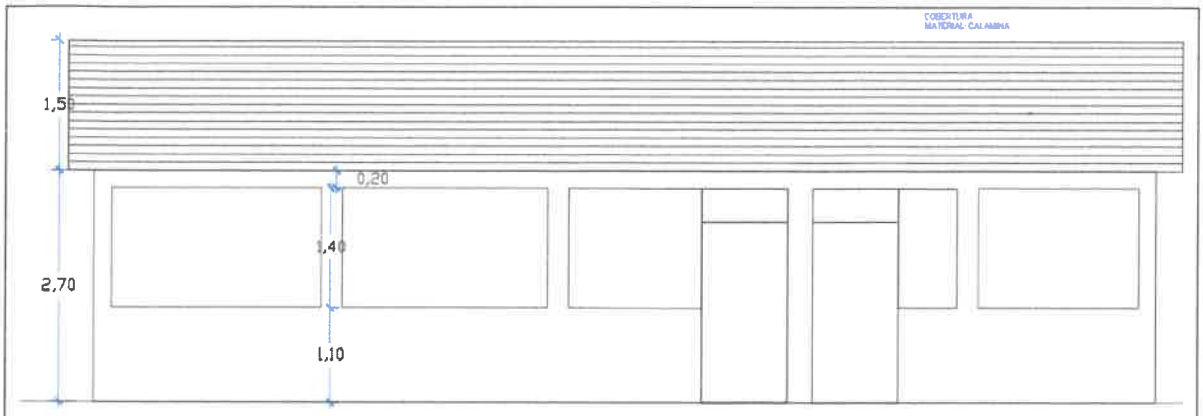
$$\beta_1 : \frac{6.22}{12.40} = 0.5$$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	25
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

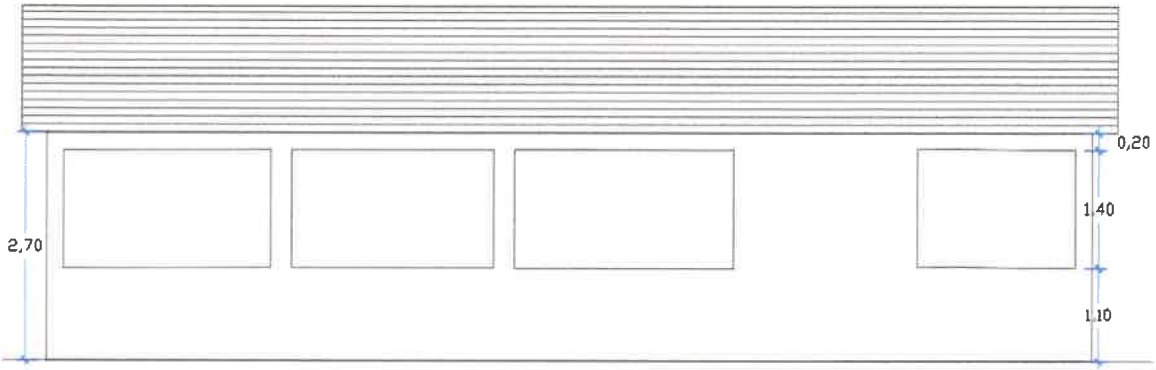
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La presente institución educativa como se muestra en la elevación, tiene una elevación simple ya que tan solo es un piso. Por lo cual corresponde a la clasificación de B.

Tipo de configuración en elevación:



ELEVACION PRINCIPAL



ELEVACION POSTERIOR

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.82}{0.15} = 38.80$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según lo observado en la visita de campo, el tipo de cubierta es de calamina e interiormente un falso techo como se muestra en las fotografías, por lo que se clasificara como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	KI
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Esta institución educativa cuenta con un falso techo que esta en buen estado, exteriormente cuenta con un techo de calamina con puntales de madera, cuenta tambien con una canaleta en el borde del techo con una tuberia de 4", y unas ventanas de considerables dimensiones.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*		
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*	X	25
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Esta institución educativa presenta fisuras alrededor de 2mm en los pardes, en los alfeizer de las ventanas y en vanos. Por lo que se considera como clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	KI
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

IE-36

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40582 Modulo 01	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-36
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP. Condorcayo, Sibayo, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°18'39.92"S 71°36' 42.46" W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la verificación in S.tU, la Institución Educativa cuenta con mamposteria que posee columnas de confinamiento, en vigas de confinamiento por lo que de acuerdo a este parámetro corresponde una clasificación de B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Edificación en mampostería confinada o reforzada en todas las plantas.*		
B	*Edificación en mampostería que solo posee vigas de confinamiento sin columnas o columnas sin vigas de confinamiento o poseen vigas y columnas de confinamiento, pero no en todas las plantas.*	X	5
C	*Edificación en mampostería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas y que se encuentra constituido por paredes ortogonales bien ligadas.*		
D	*Edificación en mampostería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas, con paredes ortogonales no ligadas o mal ligadas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, se verifica que la mamposteria de piedra bien tallada con pegas homogéneas y constantes, por lo que de acuerdo este parametro se clasifica tra como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Mampostería de ladrillo o bloques de buena calidad o mampostería en piedra bien tallada, piezas homogéneas y de dimensiones constantes a lo largo de todo el elemento. Presencia de trabazón entre las unidades de mampostería. Mortero o ligamento de buena calidad.*		
B	*Mampostería en ladrillo, de bloques o piedra bien tallada, con presencia de ligamento entre las unidades de mampostería, con mampostería no muy homogénea a lo largo de todo el elemento.*	X	1.25
C	*Mampostería de ladrillo de baja calidad, y con poca presencia de ligamento, o mampostería en piedra mal cortada, con piezas no homogéneas, pero bien trabadas a lo largo del elemento.*		
D	*Mampostería en piedra irregular mal trabada o ladrillo de baja calidad, con piezas no homogéneas o sin presencia de ligamento.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$VR = \Sigma Am * Vm \qquad VA = C * W \qquad V = \frac{ZUSC}{R} * P \qquad Fs = \frac{VR}{VA} \qquad CSR = \frac{VR}{W}$$

$$CSE = Z * U * S * \frac{C}{R} \qquad DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

h: 2.20 m
L: 8.10 m
a: 5.00m
At: 40.50 m²
W: Peso: 2.20 x 40.50 x 2.3 = 204.93 tn.
Pe: 2.3 tn/m³

Ax: 2.955
Ay: 2.640

• VR: 2.640 x 46.9 = 123.816
Vm: 46.9 tn/m²

• CSR: VR/W = 46.9/204.93 = 0.604

• CSE: 0.503
• DD: CSE/CSR = 0.833

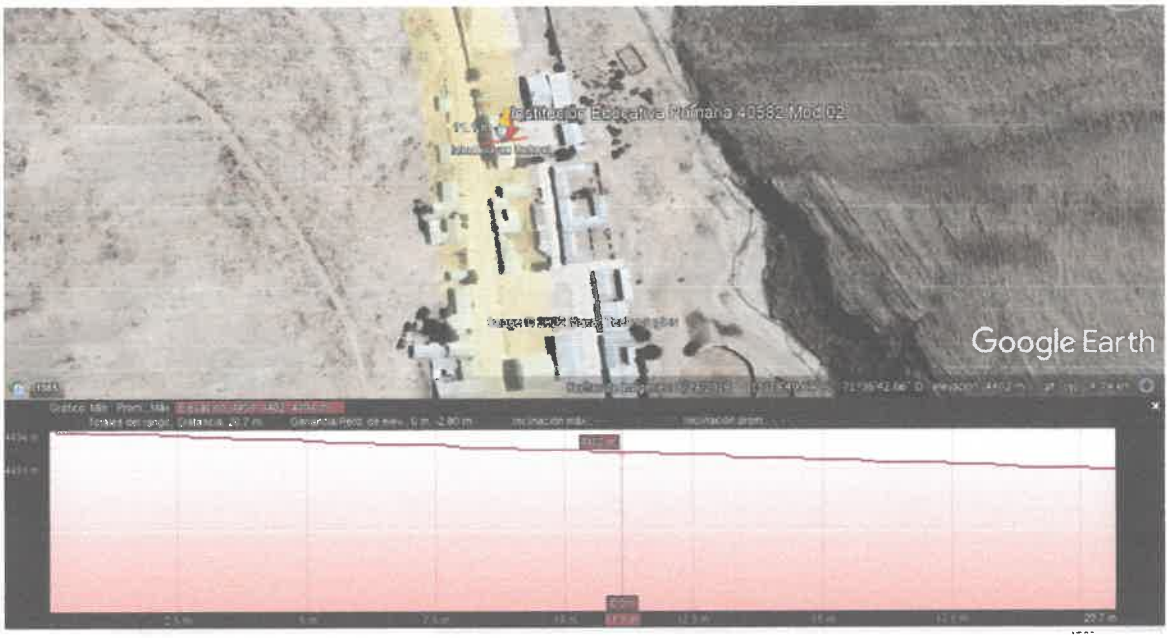
Resultado: DD: 0.833

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*DD < 0.5*		
B	*0.5 <= DD < 1.0*	X	
C	*1.0 <= DD < 1.5*		
D	*DD >= 1.5*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la inspección in situ, se verifica que la I.E. cuenta con coordenadas las cuales fueron ingresadas a Google Earth, de lo cual se obtuvo una pendiente de 8.94%, y cimentada en un suelo intermedio, por lo cual se clasificara como A

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Cimientos sobre terreno estable, con pendiente menor al 10% y con todo el plano de cimentación a una misma cota. Ausencia de empuje no equilibrado de terraplenes.*	A	D
B	*Estructuras que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30% o sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Estructuras que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente está comprendida entre el 20% y el 30%. Estructuras cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Estructuras que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30% o cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

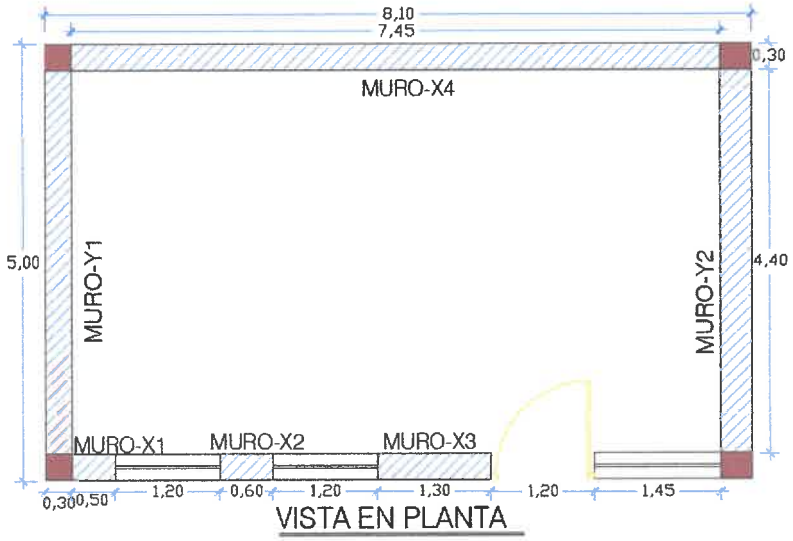
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Segun la verificación in situ, la I.E. no cuenta con un diafragma con conexión a la estructura, por lo que se clasificara como D

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que cuenten con cualquier tipo de diafragma y que cumplan con las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 1 de sus condiciones.*		
C	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 2 de sus condiciones.*		
D	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 3 de sus condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA



VISTA EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{5}{8.10} = 0.62$$

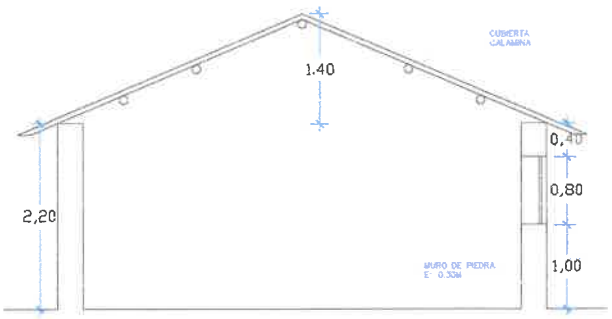
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*	X	5
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Según la verificación in situ, la I.E. cuenta con una elevación vertical simple ya que solo es de un solo piso por lo que se clasificara como B

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{7.45}{0.30} = 24.83$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la verificación in situ, la I.E. cuenta con una cubierta de calamina con conexiones inestables en la estructura, por lo que de acuerdo a este parámetro se clasificará como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección in situ, la Institución Educativa tiene poco elementos no estructurales bien conectadas a la estructura, por lo que se clasificará como A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con pocos elementos no estructurales de pequeña dimensión y bien conectadas a la estructura principal.*	X	0
B	*Edificación con demasiados elementos no estructurales de pequeña dimensión y bien conectadas a la estructura principal.*		
C	*Edificación con demasiados elementos no estructurales de pequeña dimensión, de peso considerable y mal conectadas a la estructura principal, que se pueden caer durante un sismo.*		
D	*Edificación con muchos elementos no estructurales sin conexión o con elementos montados en etapas posteriores a la construcción de la estructura existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros que presentan lesiones de tamaño medio, producidos por sismos, por lo que se clasificará como C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en buena condición, sin lesiones visibles.*		
B	*Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los cuales dichas lesiones fueron producto de un terremoto.*		
C	*Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho o con lesiones producidos por sismos. Edificación que no presenta lesiones pero que se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la mampostería.*	X	25
D	*Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o lesiones muy graves de más de 3 milímetros de ancho.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

IE-37

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40344	Fecha de Inspección:	08/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-37
Entidad administradora:	Dgel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	cp. Cosñirhua, tapay, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°35'02.1"S 71°57'19.7"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, se verifica que la Institución Educativa posee columnas de confinamiento sin vigas, por lo que se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Edificación en mampostería confinada o reforzada en todas las plantas.*		
B	*Edificación en mampostería que solo posee vigas de confinamiento sin columnas o columnas sin vigas de confinamiento o poseen vigas y columnas de confinamiento, pero no en todas las plantas.*	X	5
C	*Edificación en mampostería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas y que se encuentra constituido por paredes ortogonales bien ligadas.*		
D	*Edificación en mampostería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas, con paredes ortogonales no ligadas o mal ligadas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección de campo, se verifica que la estructura está compuesta por mampostería de piedra bien tallada, con piezas homogéneas y dimensiones constantes, por lo que se clasificaría como A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Mampostería de ladrillo o bloques de buena calidad o mampostería en piedra bien tallada, piezas homogéneas y de dimensiones constantes a lo largo de todo el elemento. Presencia de trabazón entre las unidades de mampostería. Mortero o ligamento de buena calidad.*	X	0
B	*Mampostería en ladrillo, de bloques o piedra bien tallada, con presencia de ligamento entre las unidades de mampostería, con mampostería no muy homogénea a lo largo de todo el elemento.*		
C	*Mampostería de ladrillo de baja calidad, y con poca presencia de ligamento, o mampostería en piedra mal cortada, con piezas no homogéneas, pero bien trabadas a lo largo del elemento.*		
D	*Mampostería en piedra irregular mal trabada o ladrillo de baja calidad, con piezas no homogéneas o sin presencia de ligamento.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$VR = \Sigma Am * Vm \qquad VA = C * W \qquad V = \frac{ZUSC}{R} * P \qquad Fs = \frac{VR}{VA} \qquad CSR = \frac{VR}{W}$$

$$CSE = Z * U * S * \frac{C}{R} \qquad DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

h = 3.03 m
L = 16.81 m
a = 0.70 m
$\Delta t = 112.63\ m^2$

W = 784.90 tm

$\Delta x = 8.511$

$\Delta y = 5.569$

VR = 5.569 x 46.9
VR = 262.124

CSR = 0.334
CSE = 0.503

$DD = \frac{CSE}{CSR} = \frac{0.503}{0.334} = 1.45$

Resultado:

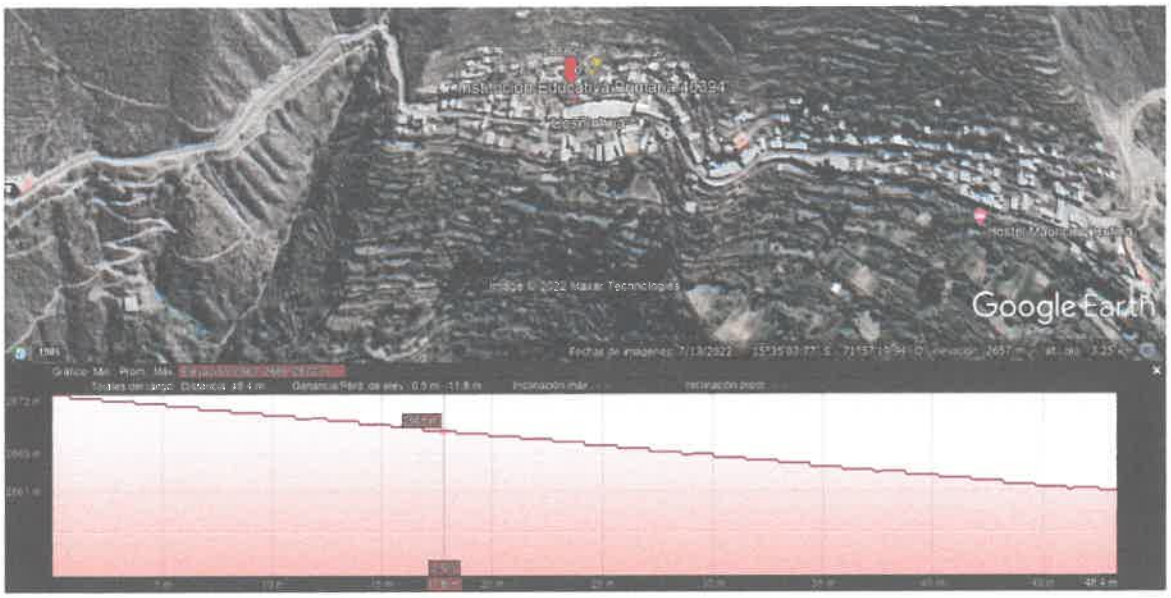
CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*DD < 0.5*		
B	*0.5 <= DD < 1.0*		
C	*1.0 <= DD < 1.5*	X	25
D	*DD >= 1.5*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con coordenadas que ingresadas a Google Earth se halla una

Pendiente de 24.4% y fue cimentado en un suelo intermedio, por lo que se clasificara como C

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Cimientos sobre terreno estable, con pendiente menor al 10% y con todo el plano de cimentación a una misma cota. Ausencia de empuje no equilibrado de terraplenes.*		
B	*Estructuras que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30% o sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Estructuras que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente está comprendida entre el 20% y el 30%. Estructuras cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*	X	25
D	*Estructuras que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30% o cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

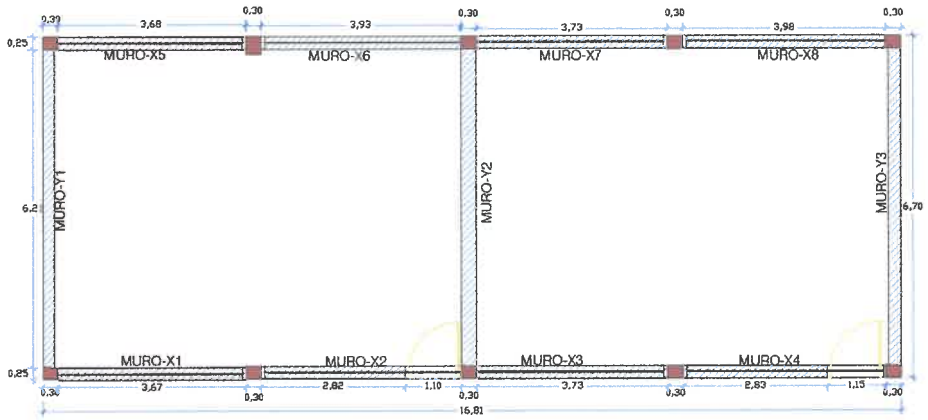
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa tiene un diafragma mal conectado a la estructura, y de formación pero no planos a desnivel, por lo que se clasificaría como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que cuenten con cualquier tipo de diafragma y que cumplan con las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 1 de sus condiciones.*		
C	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 2 de sus condiciones.*	X	15
D	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 3 de sus condiciones.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA



PLANTA: PRIMER PISO

Tipo de configuración en planta:

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.70}{16.81} = 0,40$$

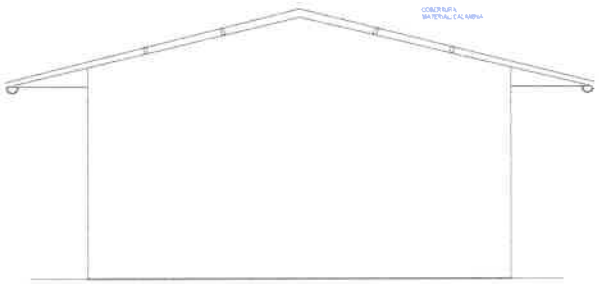
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	25
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple en el plano vertical ya que solo tiene 01 piso. Por lo que se considera como clasificación B

Evidencias fotográficas:



ELEVACION LATERAL

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{6.21}{0.30} = 20.70$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección in situ, se verifica que la Institución Educativa posee un techo en base a la calamina con conexiones estables, por lo que se considera una clasificación B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki

A	*Estructuras con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, con conexiones estables con la estructura.*	X	15
C	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección en campo, la Institución Educativa posee pocos elementos no estructurales bien conectadas a la estructura porlo que se considera una clasificación A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con pocos elementos no estructurales de pequeña dimensión y bien conectadas a la estructura principal.*	x	0
B	*Edificación con demasiados elementos no estructurales de pequeña dimensión y bien conectadas a la estructura principal.*		
C	*Edificación con demasiados elementos no estructurales de pequeña dimensión, de peso considerable y mal conectadas a la estructura principal, que se pueden caer durante un sismo.*		
D	*Edificación con muchos elementos no estructurales sin conexión o con elementos montados en etapas posteriores a la construcción de la estructura existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la inspeccion in situ, se verifica que la Institución Educativa no cuenta lesiones de tamaño medio, sino lesiones posible mente producto de terremotos, por lo que se considera una clasificacion B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en buena condición, sin lesiones visibles.*		
B	*Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los cuales dichas lesiones fueron producto de un terremoto.*	X	5
C	*Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho o con lesiones producidos por sismos. Edificación que no presenta lesiones pero que se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la mampostería.*		
D	*Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o lesiones muy graves de más de 3 milímetros de ancho.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40599	Fecha de Inspección:	01/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	I.E-38
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2012	Fecha de creación:	2012
Ubicación:	CP Pillones, San Antonio de Chuca	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 49' 08.8"S 71° 13' 17.2"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La presente institución educativa cuenta con vigas y columnas de amarre por lo que de acuerdo a este parámetro se le clasifica como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Toda edificación que cuente con vigas y columnas de amarre en todas sus plantas. Tal como se recomienda en la Norma E.070.*		
B	*Toda edificación que tenga conexiones con vigas de amarre y columnas de confinamiento en todas sus plantas.*	X	5
C	*Toda edificación donde no se cuenta con vigas de amarre en todas las plantas, pero que tiene buena unión entre las paredes ortogonales resistentes.*		
D	*Toda edificación donde no se tiene buena unión entre sus paredes y no tiene confinamiento en ninguna de sus plantas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Esta Institución Educativa fue construida por asistencia técnica y los muros cuentan con mampostería de buena calidad y de dimensiones regulares. Por lo que de acuerdo a este parámetro se clasifica en A

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y de buena calidad, cuenta con unidades de dimensiones uniformes y están colocadas de manera correcta.*	X	0
B	*Todos los componentes de la mampostería que constituyen los muros son del mismo tipo y con una calidad regular, cuenta con unidades de dimensiones uniformes, pero no están colocadas de manera correcta.*		
C	*Se evidencian al menos 02 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		
D	*Se evidencian al menos 03 tipos distintos en los componentes de la mampostería que constituyen los muros o que presenta menos del 50% de unidades con dimensiones uniformes y están colocadas de manera incorrecta.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$q = \frac{(A+B)*h}{At} * Pm + Ps \qquad a_0 = \frac{A}{At} \qquad y = \frac{A}{B} \qquad C = \frac{a_0 * \tau k}{q * N} + \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * \tau k * (1+y)}} \qquad \alpha = \frac{C}{C'}$$

Reemplazando:

$h = 2.65\,m$
$L = 9.65\,m$
$a = 5.70\,m$
$At = 55.01\,m^2$
$Mm(\Delta x; \Delta y) = 1.080$
$Max(\Delta x; \Delta y) = 1.275$

$q = 0.984$

$a_0 = \frac{A}{At} = 0.0196$

$y = \frac{A}{B} = 0.847$

$C = 0.764$

$C' = 0.35$

$\alpha = \frac{C}{C'} = \frac{0.764}{0.35}$

$\alpha = 2.184$

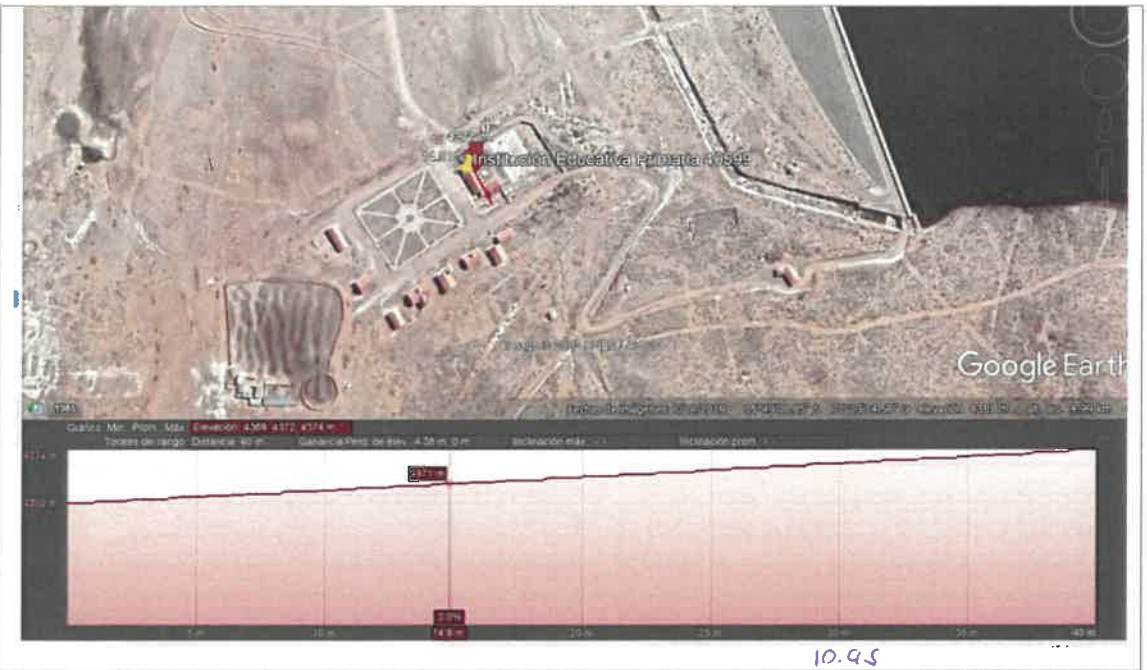
Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con α >=1*	X	0
B	*Edificación con 0.6 <= α <=1*		
C	*Edificación con 0.4 < α <1*		
D	*Edificación con α <=1*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según los estudios de suelos hallados en el Distrito de San Antonio de Chuca, la Institución Educativa se encuentra Cimentada en un suelo intermedio, según las coordenadas que se tomó in situ se realizo la busqueda en Google earth donde se halla la pendiente de 11% - Por lo que se clasifica en B

Evidencias fotográficas:



10.95

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terrenos bastante estables y con pendiente menor o igual al 10%.*		
B	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*	X	5
C	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, con pendiente comprendida entre el 20% y el 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Edificaciones que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30%. Edificaciones cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección visual, la I.E. presenta una conexión entre el diafragma y muro, no hay planos a desnivel, ha deformación del diafragma es despreciable por lo que de acuerdo al parametro se clasifica en A

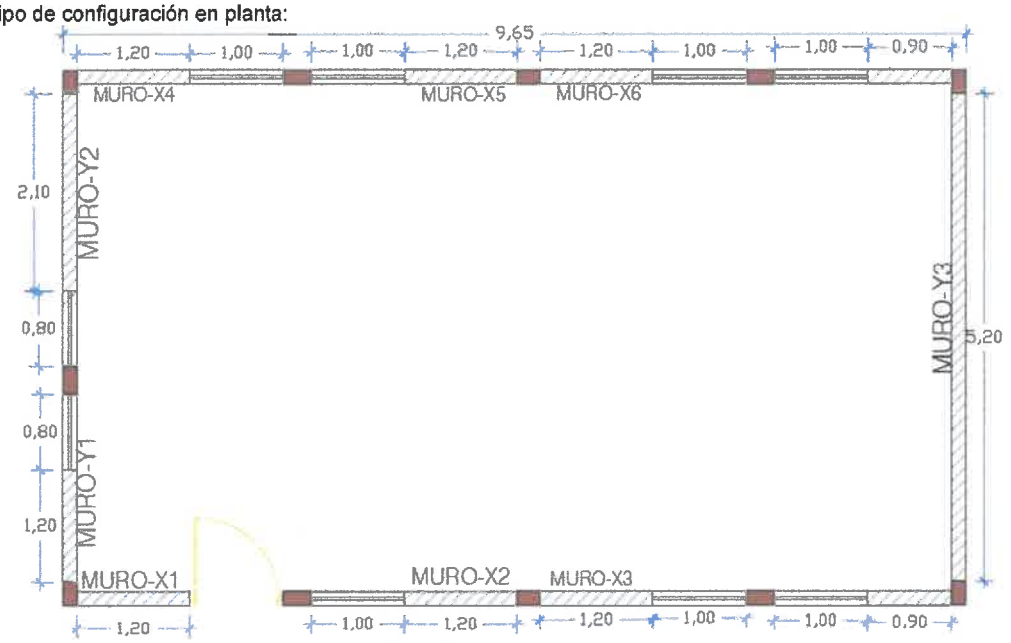
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfagan las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*	X	0
B	*Edificación con diafragma como los de la clase A, pero no cumplen una de las condiciones.*		

C	*Edificación con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen dos de las condiciones.*		
D	*Edificación cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{5.70}{9.65} = 0.59$$

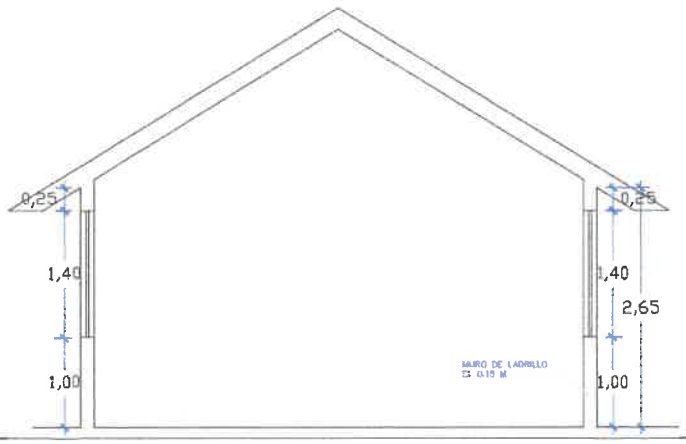
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	25
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple ya que tan solo es un piso. Razón por la cual en este parámetro le corresponde clasificación B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	3
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{520}{015} = 34.67$$

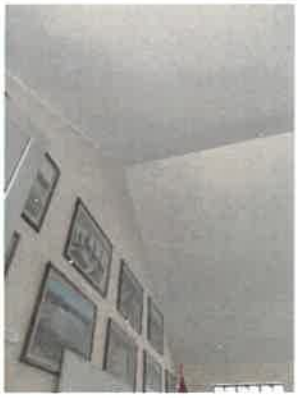
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*		
D	*Estructuras con L / S >= 25*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de concreto armado, por lo que le corresponde una clasificación A.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*	X	0
B	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, con conexiones inestables con la estructura.*		
D	*Edificaciones con techos en base a la calamina y otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con elementos no estructurales de peso no considerable, por lo que de acuerdo a los criterios del presente parámetro, Se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal.*		
B	*Edificaciones con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.*	X	0
C	*Edificaciones con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.*		
D	*Edificaciones con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros que tienen fisuras leves en vigas y columnas pero buena homogeneización del material. Por lo que para este parámetro se clasifica en B.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en estado aceptable, sin fisuras y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
B	*Muros en estado aceptable, con fisuras leves y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*	X	5
C	*Muros en estado aceptable, con fisuras de 2 – 3 mm de ancho y una buena homogeneización del material en toda la estructura.*		
D	*Muros en mal estado, con presencia de fisuras, salitre y con una mala homogeneización del material en toda la estructura.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

IE-39

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

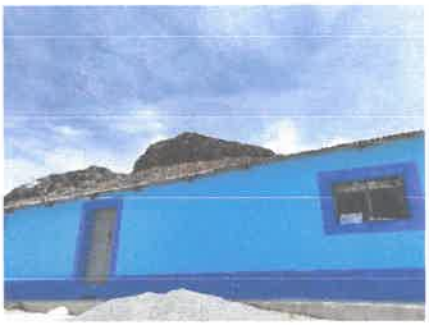
Institución Educativa:	I.E. Primaria 40417	Fecha de Inspección:	29/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-39
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1998	Fecha de creación:	1998
Ubicación:	cp Chinosire, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°48'08.45"S 71°55'36.5"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la inspección in situ, se verifica que la Institución Educativa no tiene componentes de arriostres y construidas sin dirección técnica, por lo que se clasificará como C.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Instituciones Educativas construidas conforme los requerimientos de la Norma E.080.*		
B	*Instituciones Educativas con componentes de arriostre verticales y horizontales, pero construidas sin dirección técnica.*		
C	*Instituciones Educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, pero con muros adecuadamente distribuidos.*	X	20
D	*Instituciones Educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, distribución de muros deficiente. Instituciones Educativas de tapial y quincha.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Segun la inspección in situ, se verifica que la Institución Educativa tiene muros con unidades no homogéneas, no trabajadas entre sí y el espesor del mortero no es uniforme, y cantamos, por lo que de acuerdo a este parámetro se clasificará como D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*El sistema resistente evidencia 3 características siguientes:* *• Muros con unidades de albañilería homogéneas.* *• Unidades de albañilería bien trabadas entre sí.* *• Mortero de juntas con espesor homogéneo y continuo.*		
B	*El sistema resistente no evidencia 1 de 3 características de la clase "A".*		
C	*El sistema resistente no evidencia 2 de 3 características de la clase "A".*		
D	*El sistema resistente no evidencia 3 de 3 características de la clase "A".*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$W = N * (Ax + Ay) * h * Pm + M * Ps * At + Ac * Pc$, $CSR = \frac{VR}{W}$ $CSE = S \times U \times C$ $DD = \frac{CSE}{CSR}$

Reemplazando:

h = 2.10m
L = 17.10m
a = 4.40m
Att = 75.24m²
Awb. = 18x2x3 = 108m²

Ax = 4.74
Ay = 1.598

W; reemplazando
W = 44.95

VR = Ay x U.
VR = 1.598 x 5 =
VR = 7.99

CSR = VR / W
CSR = 0.178
CSE = 0.392

Resultado: $DD = \frac{CSE}{CSR} = \frac{0.392}{0.178} = 2.206$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con DD <0.50*		
B	*Edificación con 0.50 <= DD <1.0*		
C	*Edificación con 1.0 <= DD <1.5*		
D	*Edificación con DD >=1.5*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la inspección in situ, se evidencia humedad y sales en el terreno, además la I.E. no fue cimentada con asistencia técnica, por lo que se clasificara como C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institucion Educativa cimentada de acuerdo a la Norma E.080, no evidencia humedad ni sales en el terreno.*		
B	*Institucion Educativa cimentada de acuerdo a la Norma E.080, evidencia humedad y sales en el terreno.*		
C	*Institucion Educativa cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno.*	X	25
D	*Institucion Educativa cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno, y en estado deplorable de conservación.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

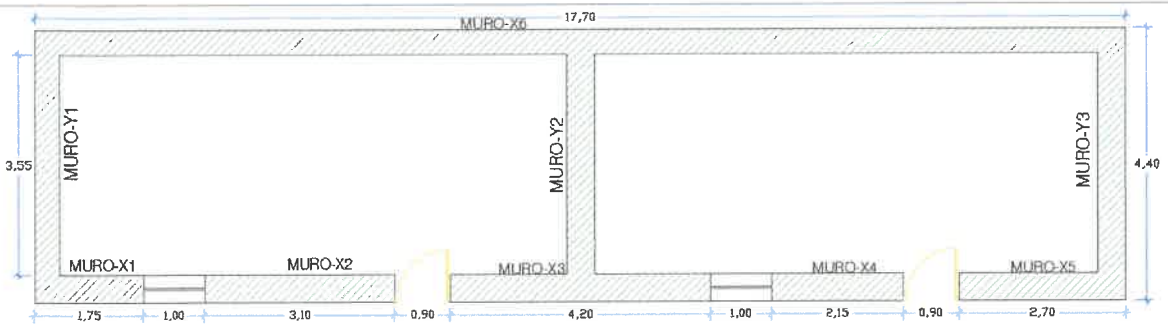
Segun la inspección in situ, se verifica que la I.E. está conformado por vigas de madera en mal estado y una cubierta inestable por lo que de acuerdo a este parámetro se clasificaría como C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Si el techo de la Institucion Educativa es de losa aligerada y está dispuesto en vigas de hormigón reforzado*		
B	*Si el techo de la Institucion Educativa está conformado por vigas de madera en optima conservación física y cubierta estable.*		
C	*Si el techo de la Institucion Educativa está conformado por vigas de madera en pésimo estado físico y cubierta inestable.*	X	15
D	*Si la Institucion Educativa no tiene techo y está cubierta solo con eternit.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{4.40}{17.10} = 0.26$$

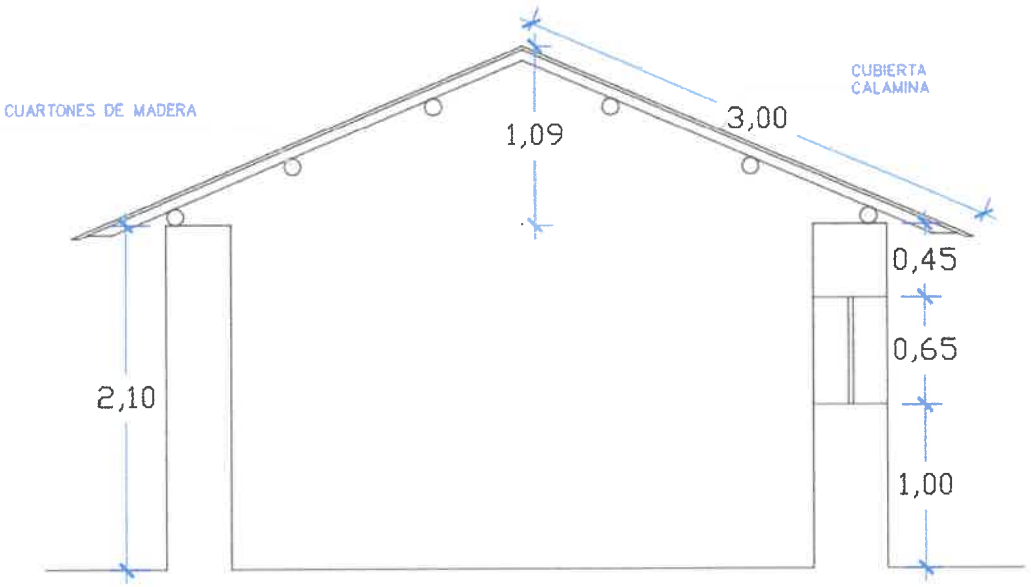
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	x	4.5

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Segun la inspeccion in situ, la I.E. tiene una elevacion simple ya que solo es un solo piso, por lo que se clasificara como B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institucion Educativa que es de elevación simple o presenta geometría vertical regular.*		
B	*Institucion Educativa que es de elevación simple.*	x	5
C	*Institucion Educativa que no es de elevación simple.*		
D	*Institucion Educativa que presenta complejidad en su elevación y es irregular.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{8.22}{0.40} = 20.55$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S <= 4.7*		
B	*Estructuras con 4.7 < L / S < 5.6*		
C	*Estructuras con 5.6 <= L / S < 7.8*		
D	*Estructuras con L / S >= 7.8*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección in situ, la Institución Educativa contiene una cubierta que evidencia inestabilidad y mal conservado, por lo que se clasificaría como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*La cubierta evidencia estabilidad, conectados adecuadamente a los muros, es de material ligero. La cubierta es plana.*		
B	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero y está bien conservado.*		
C	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero, pero está mal conservado.*	X	25
D	*La cubierta evidencia inestabilidad, está mal conservado y tiene desniveles.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección in situ, la Institución Educativa, no presenta elementos no estructurales, por lo que se clasificaría como A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con ausencia de elementos no estructurales mal acoplados a los elementos resistentes.*	X	0
B	*Edificaciones con parapetos y balcones óptimamente acoplados a los elementos resistentes.*		
C	*Edificaciones con parapetos y balcones mal acoplados a los elementos resistentes y a su vez, estas están desgastados por su antigüedad.*		
D	*Edificaciones que presentan tanques de agua u otros tipos de elementos en el techo, mal acoplados a los elementos resistentes. Presencia de elementos de mucho peso, construcción deficiente y en estado deplorable.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la inspección insitu, se verifica que la I.E. presenta salitre y evidencia deterioro en sus componentes, además de grietas considerables por lo que se clasificará como D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificación en óptimo estado y presenta fisuras.*		
B	*Edificación que no presenta fisura alguna, pero evidencia deterioro leve en algunos de sus componentes.*		
C	*Edificación que presenta fisuras y evidencia deterioro en sus componentes resistentes.*		
D	*Edificación que presenta deterioro considerable en sus componentes y se evidencia grietas considerables.*	X	45

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40587	Fecha de Inspección:	23/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-40
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	CP. Maraña Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 12' 36.13"S 71° 12' 54.76"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La Institución Educativa no cuenta con componentes de arriostre, fue construido sin dirección técnica, I.E. de tapial y quincha por lo que de acuerdo al presente parámetro se clasifico en D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Instituciones Educativas construidas conforme los requerimientos de la Norma E.080.*		
B	*Instituciones Educativas con componentes de arriostre verticales y horizontales, pero construidas sin dirección técnica.*		
C	*Instituciones Educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, pero con muros adecuadamente distribuidos.*		
D	*Instituciones Educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, distribución de muros deficiente. Institucion Educativa s de tapial y quincha.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Esta Institución Educativa presenta muros sin unidades homogéneas no están bien trabajadas entre si y el mortero no tiene un espesor homogéneo y continuo. Por lo que de acuerdo a los criterios del parámetro, le Corresponde una clasificación D.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*El sistema resistente evidencia 3 características siguientes:* *• Muros con unidades de albañilería homogéneas.* *• Unidades de albañilería bien trabadas entre sí.* *• Mortero de juntas con espesor homogéneo y continuo.*		
B	*El sistema resistente no evidencia 1 de 3 características de la clase "A".*		
C	*El sistema resistente no evidencia 2 de 3 características de la clase "A".*		
D	*El sistema resistente no evidencia 3 de 3 características de la clase "A".*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$W = N * (Ax + Ay) * h * Pm + M * Ps * At + Ac * Pc \quad ; \quad CSR = \frac{VR}{W} \qquad CSE = S \times U \times C \qquad DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

h: 2.10

L: 18.00

a: 5.80

At: 104.40 m²

Acb: 18.16 x 3.23 x 2

Acb: 117.31 m²

V: 5 tn/m²

Ax: 11.92

Ay: 6.00

W: 92.704

VR: Min (Ax; Ay) x V

VR: 30

$CSR = \frac{VR}{W} = \frac{30}{92.704} = 0.324$

CSE: S x U x C

CSE: 1.4 x 1.4 x 0.2

CSE: 0.392

$DD = \frac{0.392}{0.324}$

DD: 1.211

Resultado:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con DD <0.50*		
B	*Edificación con 0.50 <= DD <1.0*		
C	*Edificación con 1.0 <= DD <1.5*	X	25
D	*Edificación con DD >=1.5*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

En el presente parametro, segun lo verificado in situ se evidencia humedad y sales en el terreno ademas dicha I.E fue construida sin dirección tecnica. Por lo que corresponde una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institucion Educativa cimentada de acuerdo a la Norma E.080, no evidencia humedad ni sales en el terreno.*		
B	*Institucion Educativa cimentada de acuerdo a la Norma E.080, evidencia humedad y sales en el terreno.*		
C	*Institucion Educativa cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno.*	X	25
D	*Institucion Educativa cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno, y en estado deplorable de conservación.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

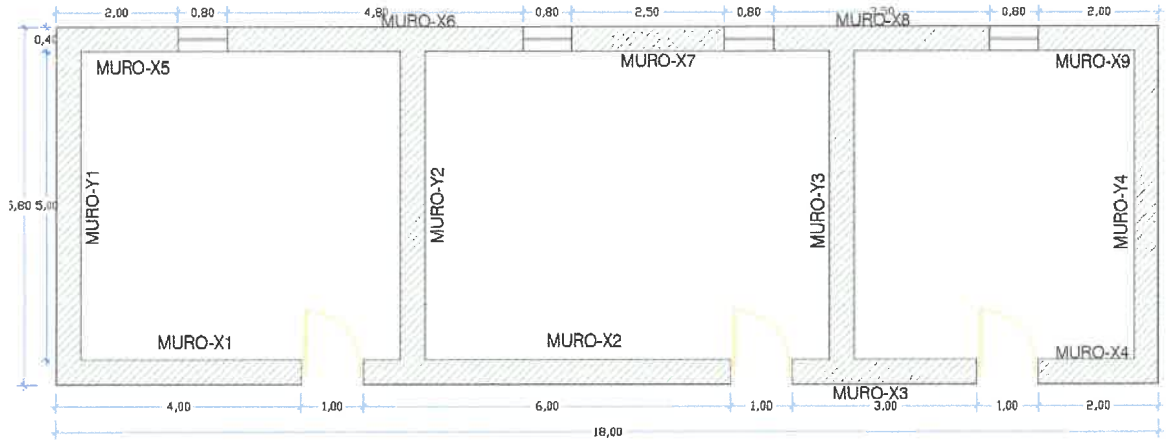
Según la inspección visual en campo, la I.E. no está conformado por vigas de madera y se encuentra en pésimo estado con una cubierta de calamina mal conectada a la estructura. Por lo que le corresponde la clasificación D

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Si el techo de la Institucion Educativa es de losa aligerada y está dispuesto en vigas de hormigón reforzado*		
B	*Si el techo de la Institucion Educativa está conformado por vigas de madera en optima conservación física y cubierta estable.*		
C	*Si el techo de la Institucion Educativa está conformado por vigas de madera en pésimo estado físico y cubierta inestable.*		
D	*Si la Institucion Educativa no tiene techo y está cubierta solo con eternit.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{5.80}{18.00} = 0.32$$

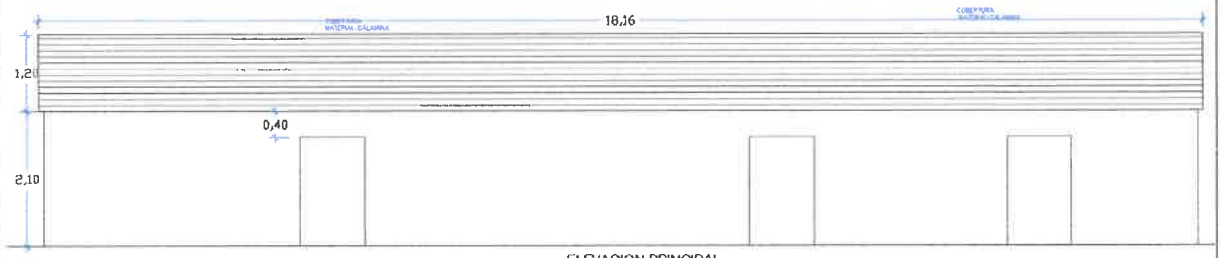
Reemplazando: 0.32.

CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
CLASE		**SELEC.**	**Ki**
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

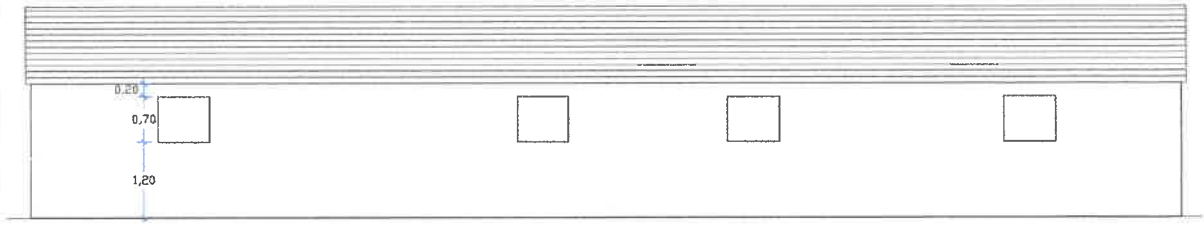
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La Institución Educativa tiene una elevación simple, ya que tan solo es un piso Razón por la cual, de acuerdo a los criterios de este parámetro, le corresponde clasificación B

Evidencias fotográficas:



ELEVACION PRINCIPAL



ELEVACION POSTERIOR

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institucion Educativa que es de elevación simple o presenta geometría vertical regular.*		
B	*Institucion Educativa que es de elevación simple.*	X	5
C	*Institucion Educativa que no es de elevación simple.*		
D	*Institucion Educativa que presenta complejidad en su elevación y es irregular.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.00}{0.40} = 12.50$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S <= 4.7*		
B	*Estructuras con 4.7 < L / S < 5.6*		
C	*Estructuras con 5.6 <= L / S < 7.8*		
D	*Estructuras con L / S >= 7.8*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa cuenta con un techo de calamina mal concretado a la estructura. Por lo que de acuerdo a los criterios del parámetro le corresponde clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*La cubierta evidencia estabilidad, conectados adecuadamente a los muros, es de material ligero. La cubierta es plana.*		
B	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero y está bien conservado.*		
C	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero, pero está mal conservado.*	X	25
D	*La cubierta evidencia inestabilidad, está mal conservado y tiene desniveles.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la verificación in situ la Institución Educativa no cuenta con elementos no estructurales. Por lo que de acuerdo al parámetro se clasifica en A.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con ausencia de elementos no estructurales mal acoplados a los elementos resistentes.*	X	0
B	*Edificaciones con parapetos y balcones óptimamente acoplados a los elementos resistentes.*		
C	*Edificaciones con parapetos y balcones mal acoplados a los elementos resistentes y a su vez, estas están desgastados por su antigüedad.*		
D	*Edificaciones que presentan tanques de agua u otros tipos de elementos en el techo, mal acoplados a los elementos resistentes. Presencia de elementos de mucho peso, construcción deficiente y en estado deplorable.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificación in situ, la Institución Educativa cuenta con muros en muy mal estado, presenta fisuras y evidencia deterioro, por lo que de acuerdo a este parámetro se clasifica en C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificación en óptimo estado y presenta fisuras.*		
B	*Edificación que no presenta fisura alguna, pero evidencia deterioro leve en algunos de sus componentes.*		
C	*Edificación que presenta fisuras y evidencia deterioro en sus componentes resistentes.*	X	25
D	*Edificación que presenta deterioro considerable en sus componentes y se evidencia grietas considerables.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40589	Fecha de Inspección:	27/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE - 41
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	CP. Chila pampa, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°8'47.92"S 71°41'17.8"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

La Institución Educativa no cuenta con componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica Por lo que de acuerdo a este parámetro se clasifica como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Instituciones Educativas construidas conforme los requerimientos de la Norma E.080.*		
B	*Instituciones Educativas con componentes de arriostre verticales y horizontales, pero construidas sin dirección técnica.*		
C	*Instituciones Educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, pero con muros adecuadamente distribuidos.*	X	20
D	*Instituciones Educativas sin componentes de arriostre en todos sus bordes, construidas sin dirección técnica, distribución de muros deficiente. Instituciones Educativas de tapial y quincha.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Esta Institución Educativa presenta muros sin unidades homogeneas, no estan bien trabajados entre si y el mortero no tiene un espesor homogeneo y continuo Por lo que este parámetro se clasifica como D

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*El sistema resistente evidencia 3 características siguientes:* *• Muros con unidades de albañilería homogéneas.* *• Unidades de albañilería bien trabadas entre sí.* *• Mortero de juntas con espesor homogéneo y continuo.*		
B	*El sistema resistente no evidencia 1 de 3 características de la clase "A".*		
C	*El sistema resistente no evidencia 2 de 3 características de la clase "A".*		
D	*El sistema resistente no evidencia 3 de 3 características de la clase "A".*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$W = N \cdot (Ax + Ay) \cdot h \cdot Pm + M \cdot Ps \cdot At + Ac \cdot Pc \quad ; \quad CSR = \frac{VR}{W} \qquad CSE = S \times U \times C \qquad DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

$h = 2.20\ m$ $\quad L = 10.80\ m$ $\quad a = 5.60\ m$ $\quad At = 60.48\ m^2$

$Awb = 3.18 \times 10.8 \times 2 = 68.69\ m^2$

$Ax = 7.36$ $\quad Ay = 3.84$ $\quad W = 58.255$

$VR = Min(Ax; Ay) \times V$

$VR = 3.84 \times 0.2$

$VR = 19.20$

$CSR = \frac{VR}{W} = \frac{19.20}{58.255} = 0.330$

$CSE = 0.342$

$DD = \frac{0.342}{0.33}$

$DD = 1.189$

Resultado: $DD = 1.19$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*Edificación con DD <0.50*		
B	*Edificación con 0.50 <= DD <1.0*		
C	*Edificación con 1.0 <= DD <1.5*	X	25
D	*Edificación con DD >=1.5*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

La presente Institución Educativa fue cimentada sin asistencia técnica respetando humedad y suelos en el terreno. Por lo que de acuerdo al presente parámetro le corresponde una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institucion Educativa cimentada de acuerdo a la Norma E.080, no evidencia humedad ni sales en el terreno.*		
B	*Institucion Educativa cimentada de acuerdo a la Norma E.080, evidencia humedad y sales en el terreno.*		
C	*Institucion Educativa cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno.*	X	25
D	*Institucion Educativa cimentada sin asistencia técnica, evidencia humedad y sales en el terreno, y en estado deplorable de conservación.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

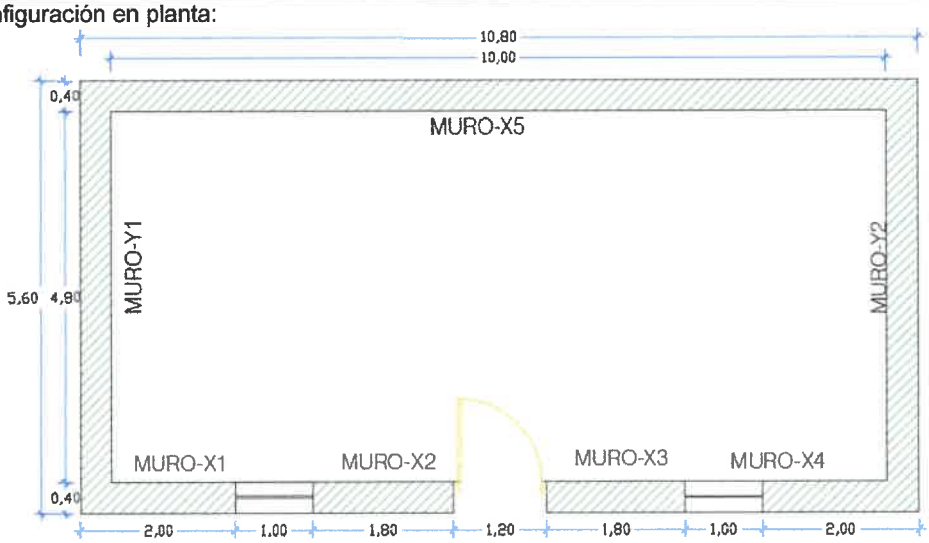
Según la inspección visual en campo, la Institución Educativa presenta vigas de madera en mal estado y cubierta inestable. Por lo que de acuerdo a lo mencionado le corresponde una clasificación C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Si el techo de la Institucion Educativa es de losa aligerada y está dispuesto en vigas de hormigón reforzado.*		
B	*Si el techo de la Institucion Educativa está conformado por vigas de madera en optima conservación física y cubierta estable.*		
C	*Si el techo de la Institucion Educativa está conformado por vigas de madera en pésimo estado físico y cubierta inestable.*	X	15
D	*Si la Institucion Educativa no tiene techo y está cubierta solo con eternit.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:



VISTA EN PLANTA

Reemplazando:

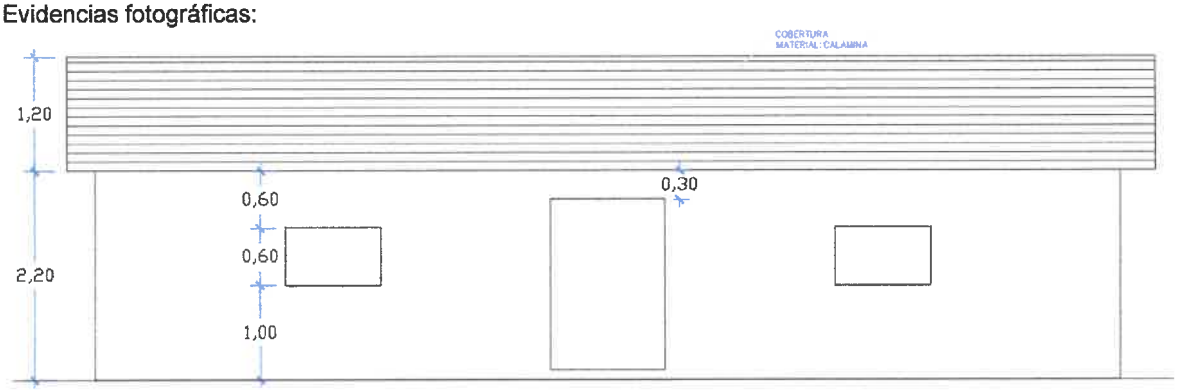
$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{5.60}{10.80} = 0.52$$

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*	X	25
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

La institución educativa tiene una elevación simple ya que tan solo es un piso. Por lo que se clasifica como B.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Institucion Educativa que es de elevación simple o presenta geometría vertical regular.*		
B	*Institucion Educativa que es de elevación simple.*	x	5
C	*Institucion Educativa que no es de elevación simple.*		
D	*Institucion Educativa que presenta complejidad en su elevación y es irregular.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{100}{0.40} = 25$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S <= 4.7*		
B	*Estructuras con 4.7 < L / S < 5.6*		
C	*Estructuras con 5.6 <= L / S < 7.8*		
D	*Estructuras con L / S >= 7.8*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Según la inspección en campo, la I.E cuenta con un techo de calamina con conexiones inestables y mal conservado. por lo que se clasifica como C

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*La cubierta evidencia estabilidad, conectados adecuadamente a los muros, es de material ligero. La cubierta es plana.*		
B	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero y está bien conservado.*		
C	*La cubierta evidencia inestabilidad, es de material ligero, pero está mal conservado.*	X	25
D	*La cubierta evidencia inestabilidad, está mal conservado y tiene desniveles.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Segun la verificacion in situ, la Institucion Educativa no cuenta con elementos no estructurales por lo que le corresponde una clasificacion de A

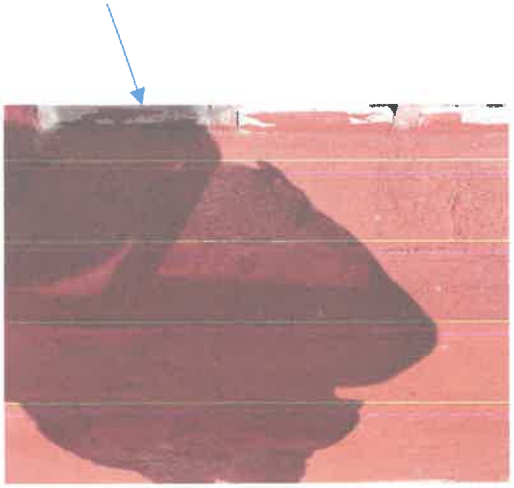
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificaciones con ausencia de elementos no estructurales mal acoplados a los elementos resistentes.*	X	0
B	*Edificaciones con parapetos y balcones óptimamente acoplados a los elementos resistentes.*		
C	*Edificaciones con parapetos y balcones mal acoplados a los elementos resistentes y a su vez, estas están desgastados por su antigüedad.*		
D	*Edificaciones que presentan tanques de agua u otros tipos de elementos en el techo, mal acoplados a los elementos resistentes. Presencia de elementos de mucho peso, construcción deficiente y en estado deplorable.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la verificacion in situ la Institucion Educativa cuenta con muros en muy mal estado, presenta fisuras y evidencia de texpiro por lo que de acuerdo a este parámetro le corresponde la clasificacion de C.

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Edificación en óptimo estado y presenta fisuras.*		
B	*Edificación que no presenta fisura alguna, pero evidencia deterioro leve en algunos de sus componentes.*		
C	*Edificación que presenta fisuras y evidencia deterioro en sus componentes resistentes.*	X	25
D	*Edificación que presenta deterioro considerable en sus componentes y se evidencia grietas considerables.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de inspección del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE. Secundaria 40305	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-42
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	589159
Año de construcción:	1995	Fecha de creación:	1995
Ubicación:	CP. Cota Cota, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°12'46.11"S 71°23'19.2"W	N° de pisos:	01

II. Evaluación y calificación de parámetros

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, se verifica que la Institución Educativa posee columnas de confinamiento por lo que se clasificaría como B.

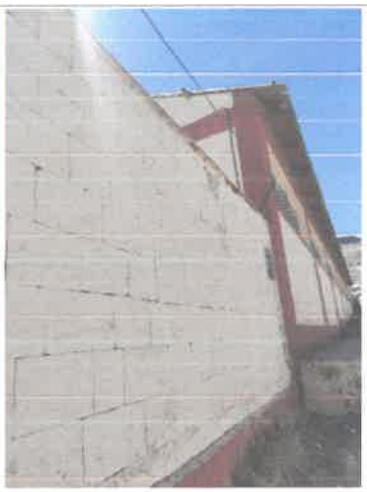
Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Edificación en mampostería confinada o reforzada en todas las plantas.*		
B	*Edificación en mampostería que solo posee vigas de confinamiento sin columnas o columnas sin vigas de confinamiento o poseen vigas y columnas de confinamiento, pero no en todas las plantas.*	X	5
C	*Edificación en mampostería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas y que se encuentra constituido por paredes ortogonales bien ligadas.*		
D	*Edificación en mampostería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas, con paredes ortogonales no ligadas o mal ligadas.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Según la inspección in situ, se verifica que la Institución Educativa tiene mampostería en piedra con 03 diferentes tipos y de baja calidad sin presencia de un buen ligamento, por lo que se clasificaría como D

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	SELEC.	Ki
A	*Mampostería de ladrillo o bloques de buena calidad o mampostería en piedra bien tallada, piezas homogéneas y de dimensiones constantes a lo largo de todo el elemento. Presencia de trabazón entre las unidades de mampostería. Mortero o ligamento de buena calidad.*		
B	*Mampostería en ladrillo, de bloques o piedra bien tallada, con presencia de ligamento entre las unidades de mampostería, con mampostería no muy homogénea a lo largo de todo el elemento.*		
C	*Mampostería de ladrillo de baja calidad, y con poca presencia de ligamento, o mampostería en piedra mal cortada, con piezas no homogéneas, pero bien trabadas a lo largo del elemento.*		
D	*Mampostería en piedra irregular mal trabada o ladrillo de baja calidad, con piezas no homogéneas o sin presencia de ligamento.*	X	11.25

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

$$VR = \Sigma Am * Vm \qquad VA = C * W \qquad V = \frac{ZUSC}{R} * P \qquad Fs = \frac{VR}{VA} \qquad CSR = \frac{VR}{W}$$

$$CSE = Z * U * S * \frac{C}{R} \qquad DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

h = 3.15 m
L = 24.53 m
a = 6.40 m
Atl = 156.99 m²

Vm = 46.9
Ax = 2.733
Ay = 5.08

VR = 2.733 × 46.9
VR = 128.178

W = Peso = 3 × 15 × 156.99 × 2.3 = 1137.41 tn

CSR = 128.178 / 1137.41 = 0.113

CSE = 0.503

Resultado: DD = 4.46

DD = CSE / CSR = 0.503 / 0.113 = 4.46

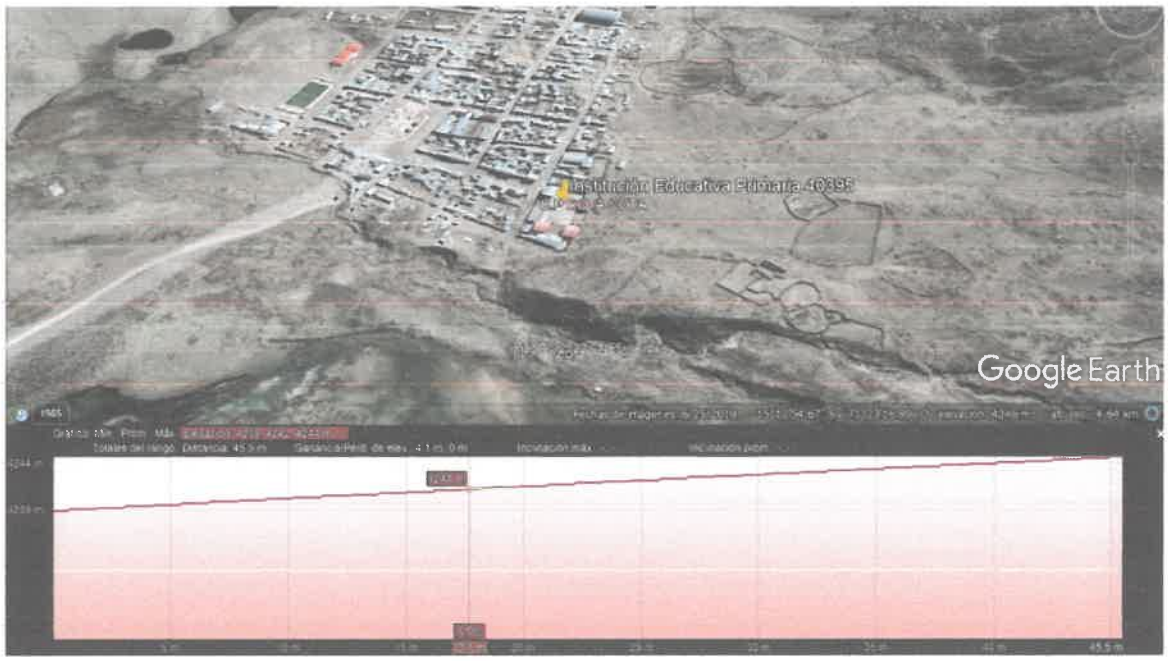
CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL	SELEC.	Ki
A	*DD < 0.5*		
B	*0.5 <= DD < 1.0*		
C	*1.0 <= DD < 1.5*		
D	*DD >= 1.5*	X	67.5

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

Según la verificación in sito, se obtuvieron las coordenadas de la I.E. para luego ingresarlas a Google Earth, y se obtuvo una

pendiente de 9,71 %, y fue cimentada en un suelo intermedio, por lo que se clasificará como A

Evidencias fotográficas:



CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 4: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Cimientos sobre terreno estable, con pendiente menor al 10% y con todo el plano de cimentación a una misma cota. Ausencia de empuje no equilibrado de terraplenes.*	X	0
B	*Estructuras que se encuentran cimentadas en rocas, donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 30% o sobre terreno inestable o suelto donde su pendiente está comprendida entre el 10% y el 20%.*		
C	*Estructuras que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente está comprendida entre el 20% y el 30%. Estructuras cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente está comprendida entre el 30% y el 50%.*		
D	*Estructuras que se encuentran cimentadas en terreno suelto, donde su pendiente es mayor al 30% o cimentadas sobre terreno rocoso donde su pendiente es mayor al 50%.*		

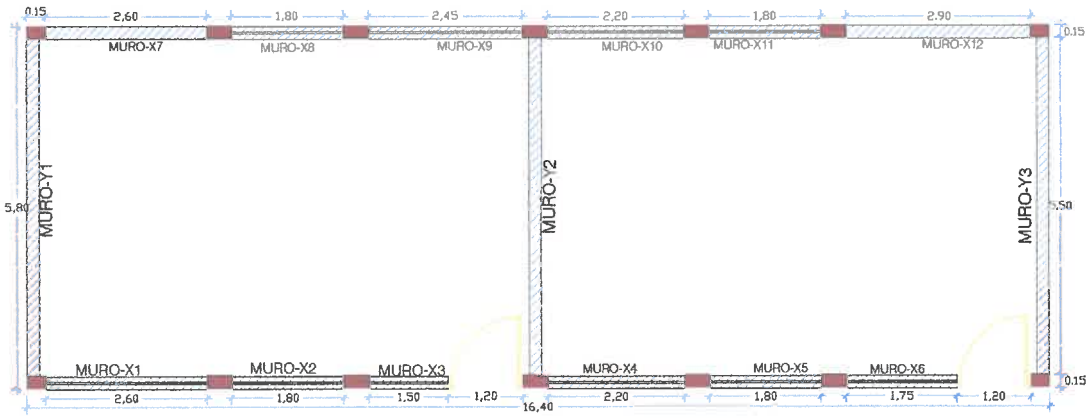
EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Según la inspección ocular, se verifica que la I.E. no cuenta con un diafragma conectado a la estructura por lo que se clasificará como D

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que cuenten con cualquier tipo de diafragma y que cumplan con las siguientes condiciones:* *a) Ausencia de planos a desnivel.* *b) Eficacia de las conexiones del diafragma y los muros.* *c) Deformación de diafragma es despreciable.*		
B	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 1 de sus condiciones.*		
C	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 2 de sus condiciones.*		
D	*Estructuras con diafragmas similares a la clase A, pero que no cumplan al menos con 3 de sus condiciones.*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA



VISTA EN PLANTA

Tipo de configuración en planta:

$$\beta 1 = \frac{a}{L} = \frac{6.40}{24.53} = 0.26$$

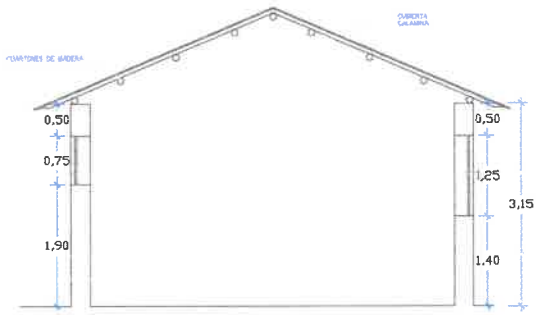
Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con: β1 >= 0.8 o β2 <= 0.1*		
B	*Estructuras con: 0.8 > β1 >= 0.6 o 0.1 < β2 <= 0.2*		
C	*Estructuras con: 0.6 > β1 >= 0.4 o 0.2 < β2 <= 0.3*		
D	*Estructuras con: 0.4 > β1 >= 0.3 < β2*	X	45

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Segun la verificacion in situ, la Institucion Educativa tiene una elevacion simple en el plano vertical, por lo que se clasificara como B

Evidencias fotográficas:



ELEVACION PRINCIPAL

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 7: CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical y tienen regularidad en su geometría vertical.*		
B	*Estructuras que tienen una elevación simple en el plano vertical.*	X	5
C	*Estructuras que no tienen una elevación simple en el plano vertical.*		
D	*Estructuras que tienen una elevación compleja en el plano vertical y tienen irregularidad en su geometría vertical.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS

Medidas de muros:

$$\frac{L}{s} = \frac{5.60}{0.30} = 18.67$$

Reemplazando:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 8: SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con L / S < 15*		
B	*Estructuras con 15 <= L / S < 18*		
C	*Estructuras con 18 <= L / S < 25*	X	25
D	*Estructuras con L / S >= 25*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA

Segun la inspeccion in situ, la Institución Educativa tiene una Cubierta de calamina con conexiones inestables a la estructura, por lo que se clasificara como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 9: TIPO DE CUBIERTA	SELEC.	Ki
A	*Estructuras con techo de concreto armado con diseño sismo resistente.*		
B	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, con conexiones estables con la estructura.*		
C	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, con conexiones inestables con la estructura.*	X	25
D	*Estructuras con techos en base a la calamina u otros, sin conexiones con la estructura.*		

EVALUACIÓN DEL INDICADOR 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la inspección in situ, la I.E. no cuenta con elementos no estructurales de gran dimensión, ni de peso considerable. Por lo que se clasificara como B

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	SELEC.	Ki
A	*Edificación con pocos elementos no estructurales de pequeña dimensión y bien conectadas a la estructura principal.*		
B	*Edificación con demasiados elementos no estructurales de pequeña dimensión y bien conectadas a la estructura principal.*	X	10
C	*Edificación con demasiados elementos no estructurales de pequeña dimensión, de peso considerable y mal conectadas a la estructura principal, que se pueden caer durante un sismo.*		
D	*Edificación con muchos elementos no estructurales sin conexión o con elementos montados en etapas posteriores a la construcción de la estructura existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los muros.*		

EVALUACIÓN DEL PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Segun la inspección in situ, la Institución Educativa cuenta con muros con lesiones de tamaño entre 2-3 mm de ancho, con un esta do de conservación mediocre, por lo que se clasificará como C.

Evidencias fotográficas:

CLASE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN	SELEC.	Ki
A	*Muros en buena condición, sin lesiones visibles.*		
B	*Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los cuales dichas lesiones fueron producto de un terremoto.*		
C	*Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho o con lesiones producidos por sismos. Edificación que no presenta lesiones pero que se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la mampostería.*	X	25
D	*Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o lesiones muy graves de más de 3 milímetros de ancho.*		

Fuente: Elaboración propia - Adaptado de Benedetti & Petrini (1984).

Anexo A3: Fichas de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano (Benedetti & Petrini)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40399	Fecha de Inspección:	02/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	01
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	Centro Poblado Chalhuanca, Yanque, Caylloma, Arequipa	Resolución:	-
Coordenadas:	15º42'58.28''S 71º19'06.75"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	*5.00*
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	*6.25*
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	*0.00*
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	*3.75*
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	*45.00*
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	*22.50*
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	*5.00*
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	*11.25*
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	*25.00*
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	*6.25*
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	*45.00*

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 181.25
Ivn= 47.4%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:

IE-02

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40582 - Módulo 02	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-02
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Condoroma, Sibayo, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°18'40.41"S 71°36'41,89 W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	0
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

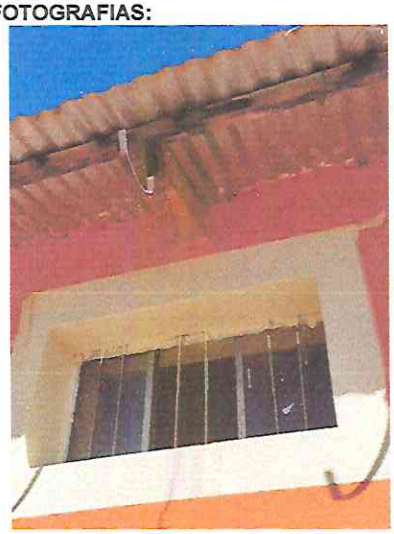
Iv= 118,75
Ivn= 31%

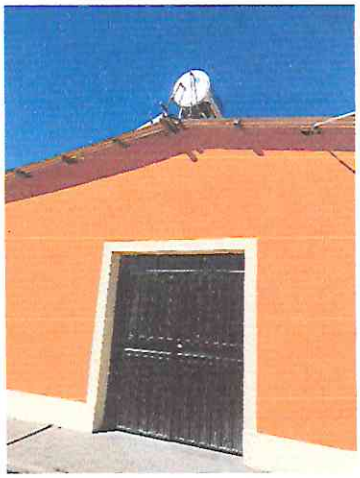
ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:





IE-03

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE. Primaria 40652	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	I.E-03
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2008	Fecha de creación:	2008
Ubicación:	CP Pusa Pusa, Caylloma, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 13' 48.56" S 71° 38' 58.33" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 155
Ivn= 40.5%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:

IE-04

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40532	Fecha de Inspección:	28/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-04
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1998	Fecha de creación:	1998
Ubicación:	CP Talta Huarahuarco, Caylloma C.	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 15' 33 4'S 71° 52" 55.3" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	12.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	45

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

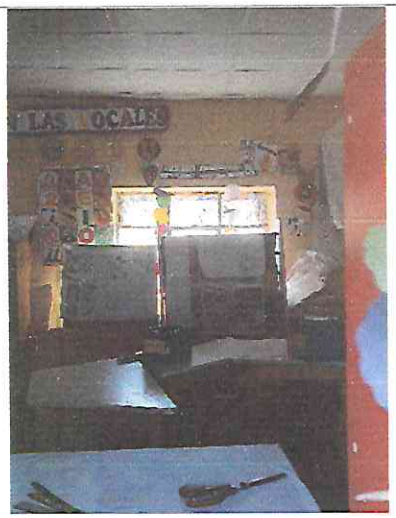
Iv= 165
Ivn= 43.1 %

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:


LAS VOCALES

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40398 Módulo01	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-05
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	CP. Colca Huallata, San Antonio de Chuca C.	Resolución:	339 - 75
Coordenadas:	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	0
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	45

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\,100$$

Iv= 152.50
Ivn= 39.9 %

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40405	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-06
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	0312850
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP. Pampa blanca, Callali, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°34'07.6"S 71°04'04.91"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 118.75
Ivn= 31%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Media = 2

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40030	Fecha de Inspección:	29/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-07
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Jachaña, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°34'50.9"S 71°52'30.1"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	0
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 128.75
Ivn= 33.74

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40030	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-08
Entidad administradora:	Yesel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Jachaña, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°54'53.2" S 71°52'30.2" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	Clases (Ki)				Peso (Wi)	Ki * Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	0
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\, 100$$

Iv= 93.75
Ivn= 24.5%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	Escala de vulnerabilidad
0	Nada vulnerable
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable

RESULTADO FINAL: Medianamente vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40406	Fecha de Inspección:	28/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-09
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	1620341
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Cucho Capilla, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°57'42.1"S 71°50'10.6"	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

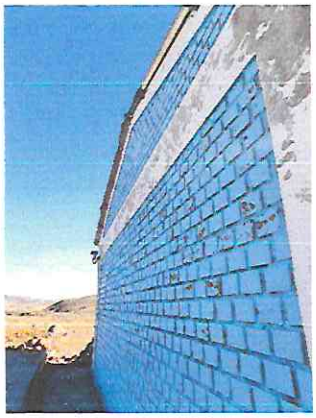
Iv= 110
Ivn= 28.8%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente vulnerable

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40588	Fecha de Inspección:	28/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-10
Entidad administradora:	Usel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Cotocaya, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°54'59"S 71°48'39.2"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	3.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	2.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 100.00
Ivn= 26.10%.

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40621	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-11
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	cp Chua Pucara, Caylloma, Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	14°51'06.3"S 71°56'11.6"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	2.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 120
Ivn= 31.4%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I. E. Primaria 40622	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-12
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP. Antayaque, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°53' 45.8" S 71°32' 14.9" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	3.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	2.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

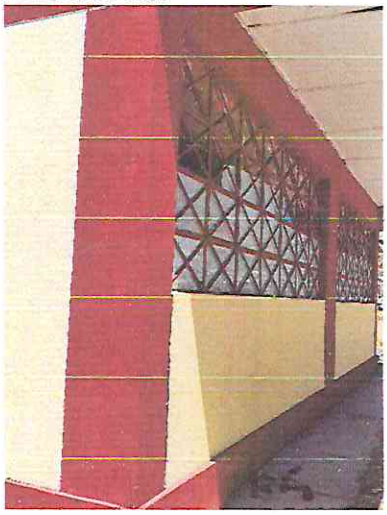
Iv= 118.75
Ivn= 31 %

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente vulnerable

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40623	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-13
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	Cp Pequeta, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°46' 52.3" S 71° 51' 51.1" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	2.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\, 100$$

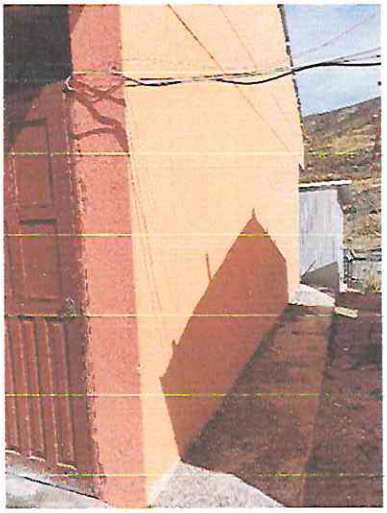
Iv= 118.75
Ivn= 31%

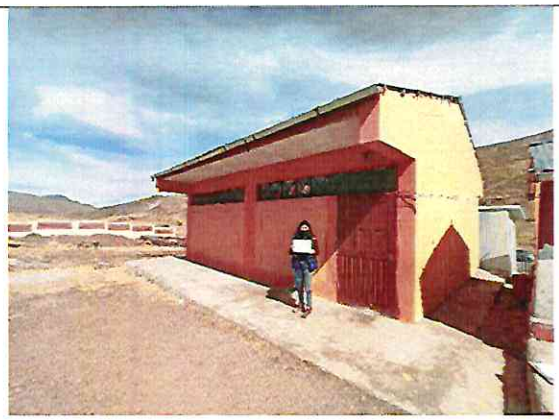
ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40403	Fecha de Inspección:	21/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-14
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	C.P. Cabilla Collog, Callalli, Cayll.	Resolución:	–
Coordenadas:	15°25'57.8" S 71°50'5"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	Clases (Ki)				Peso (Wi)	Ki * Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	0
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	0
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	45

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\, 100$$

Iv= 96.25
Ivn= 25.2%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	Escala de vulnerabilidad
0	Nada vulnerable
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable

RESULTADO FINAL: Medianamente vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40392	Fecha de Inspección:	01/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-15
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	70960
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2089
Ubicación:	C.P. Imata, San Antonio de Chuca, Cayll	Resolución:	—
Coordenadas:	15°50'21.5"S 71°05'28"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

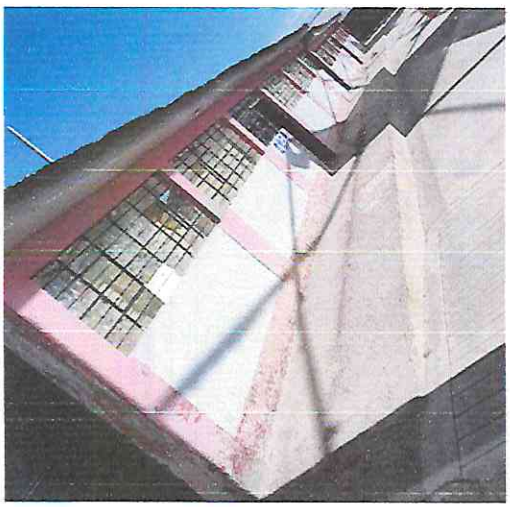
Iv= 136.25
Ivn= 35.6%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40392	Fecha de Inspección:	01/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-16
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	0960
Año de construcción:	1989	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	CP. Imata, San Antonio de Chuca, Caylloma	Resolución:	49-1989
Coordenadas:	15° 50'21.02"S 71°05'28.60"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

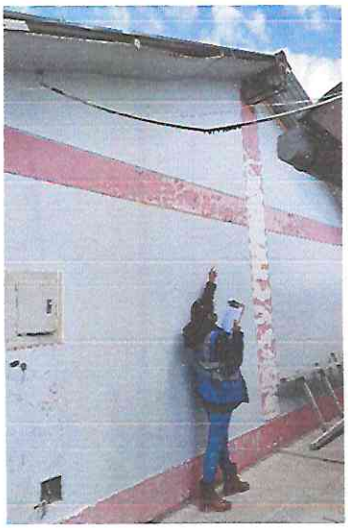
Iv= 136.25
Ivn= 35.6%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Muy vulnerable

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40007	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-17
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Pachachaca, Callalli, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°29'34.5" S 71°8'9.1" O	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	2.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

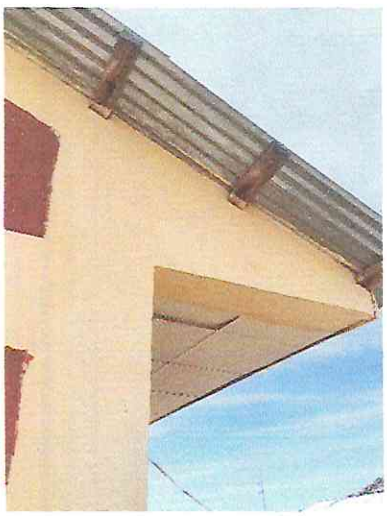
Iv= 88.75
Ivn= 23.2%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente vulnerable

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40398 mod. 02	Fecha de Inspección:	20/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-18
Entidad administradora:	Josel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Colca Huallata San Antonio de Cinca, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\,100$$

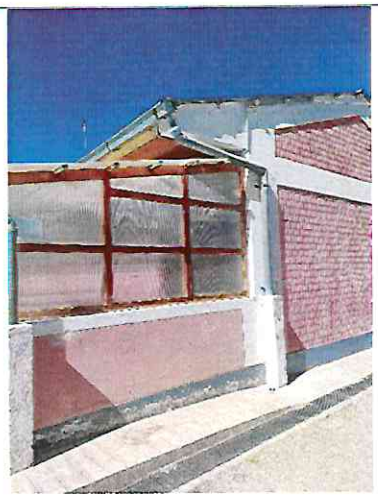
Iv= 110.00
Ivn= 28.8%.

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.
INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40418	Fecha de Inspección:	08/04/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-19
Entidad administradora:	Cgel Caylloma.	Módulo:	71120
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2007
Ubicación:	CP Tapay, Tapay, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 34' 41.62"S 71° 56' 21.78"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	7.5
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	3.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	2.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 105.00
Ivn= 27.5%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40624	Fecha de Inspección:	02/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-20
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	Centro Poblado Pachachaca, Achoma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15°56' 51.32" S 71°38' 6.36 W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	37.5
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

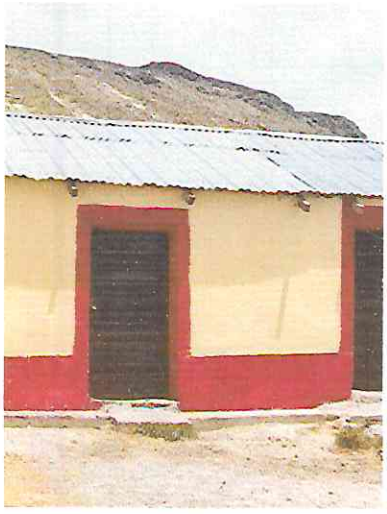
Iv = 206.25
Ivn = 53.9%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
Ivn<= 15%	*Baja Vulnerabilidad*
15%<Ivn<35%	*Media Vulnerabilidad*
35%<=Ivn	*Alta Vulnerabilidad*

RESULTADO FINAL: Alta vulnerabilidad (3)

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40415	Fecha de Inspección:	01/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	21
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	Centro Poblado Estación Pillones, San Antonio de Chuca, Caylloma, Arequipa	Resolución:	
Coordenadas:	15°58'58.0"S 71°12'54.2"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	*20.00*
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	*11.25*
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	*37.5*
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	*33.75*
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	*45.00*
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	*22.50*
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	*5.00*
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	*11.25*
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	*25.00*
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	*0.0*
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	*45.00*

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$\boldsymbol{Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100}$$

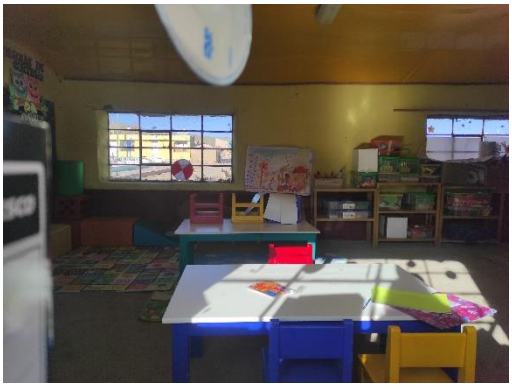
Iv= 256.25
Ivn= 67.00%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE. Primaria 40570	Fecha de Inspección:	27/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-22
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	- 2008	Fecha de creación:	10-2000
Ubicación:	CP. Tapay Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 24' 33 "S 71° 58' 23.8" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	12.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

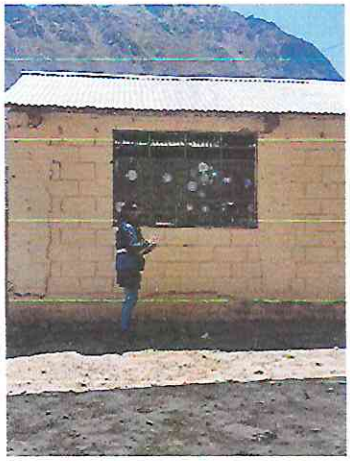
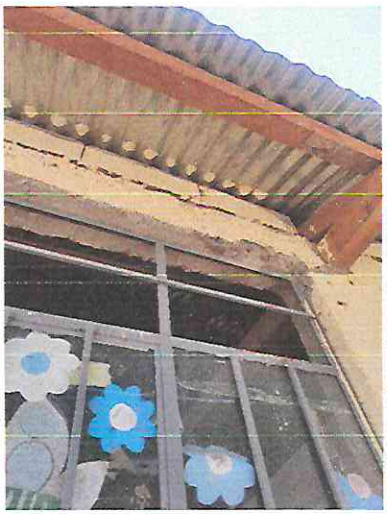
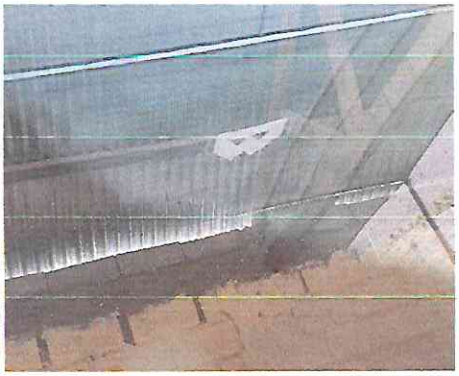
Iv= 131.25
Ivn= 34.3%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40421	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	I.E-23
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Tisco, Tisco Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 20'53,2" S 71°26'48,3"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 145
Ivn= 37.97

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40321	Fecha de Inspección:	26/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	24
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	Centro Poblado Tarucamarca, Yanque, Caylloma, Arequipa.	Resolución:	
Coordenadas:	15º10'54.4"S 71º31'15.5"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	*5.00*
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	*6.25*
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	*0.00*
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	*3.75*
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	*45.00*
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	*22.50*
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	*5.00*
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	*11.25*
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	*25.00*
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	*6.25*
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	*45.00*

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$\boldsymbol{Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100}$$

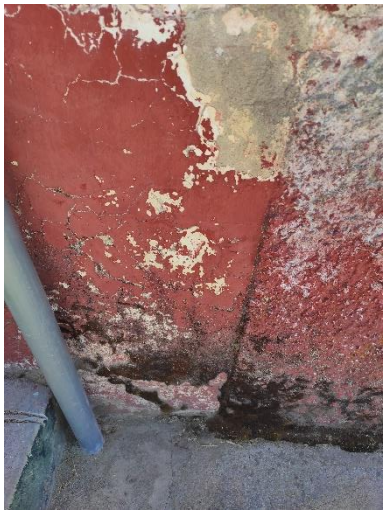
Iv= 175.00
Ivn= 45.8 %

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL:

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40574	Fecha de Inspección:	21/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE - 25
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP. Chichas, Callalli, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 24' 04.3" S 71° 17' 25.1" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	12.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\,100$$

Iv= 130
Ivn= 34%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medio Vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE. Secundario 40399	Fecha de Inspección:	02/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-26
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	C.P. Chalhuanca, Yanque, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 42' 58,8"S 71° 49' 11.8" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 171.25
Ivn= 44.87

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Muy Vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40345	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-27
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	589759
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Cota Cota, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°12'55.1"S 71°23'17.5"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	7.5
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	3.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	45

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 177.5
Ivn= 46.4%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Muy vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40421	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IF-28
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Tisco, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:		N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	3.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	5
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

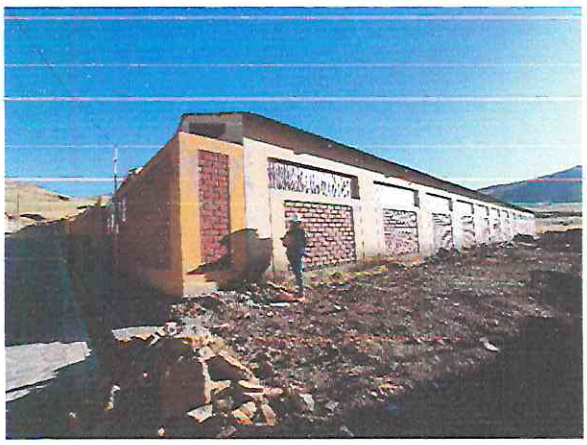
Iv= 92.50
Ivn= 24.04

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E Primaria 40586	Fecha de Inspección:	22/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE -29
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	C.P. Challuta, Tisco, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 08' 48.8" S 71° 41' 42.8" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5.0
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	5.0
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	12.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5.0
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15.0
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	0

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 53.75
Ivn= 14.1%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Poco Vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40590	Fecha de Inspección:	22/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-30
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2010	Fecha de creación:	2010
Ubicación:	CP Maquenuyo, Tisco, caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 30' 57.4"S 71° 16' 20.3"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	Clases (Ki)				Peso (Wi)	Ki * Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	45

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\, 100$$

Iv= 160.00
Ivn= 41.8 %

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	Índice de vulnerabilidad
0	0
Ivn <= 15%	Ivn <= 15%
15% < Ivn < 35%	15% < Ivn < 35%
Ivn >= 35%	Ivn >= 35%

RESULTADO FINAL: Vulnerabilidad Alta

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE. Primaria 40105	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE - 31
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	C.P. Ccascca, Tisco, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°08'59,6"S 71°28' 10,9" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	1.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	45

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 175.00
Ivn= 45.8%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Vulnerabilidad Alta

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40321	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE - 32
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	CP. Tarucamarca, Yanque Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 10' 54.9" S 71° 31' 55" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	Clases (Ki)				Peso (Wi)	Ki * Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	45

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\,100$$

Iv= 193.75
Ivn= 45.4%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	Escala de vulnerabilidad
0	Nada vulnerable
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable

RESULTADO FINAL: Vulnerabilidad Alta

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E-Primaria 40423	Fecha de Inspección:	02/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-33
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2022
Ubicación:	CP Pulpera, Yanque, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°36'46.6"S 71°25'15.4"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	18.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	5
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\, 100$$

Iv= 97.50
Ivn= 25.5%.

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. primaria 40418	Fecha de Inspección:	08/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-34
Entidad administradora:	UGel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	cp Tapay, Tapay, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 34'38.7"S 71° 56'22"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	Clases (Ki)				Peso (Wi)	Ki * Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	0
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 57.50
Ivn= 15%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	Escala de vulnerabilidad
0	Nada vulnerable
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable

RESULTADO FINAL: Poco vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40437	Fecha de Inspección:	09/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	533404
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	IE-35
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	C.P. de Fure, Tapay, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°33'6"S 71°59' 14.0"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	Clases (Ki)				Peso (Wi)	Ki * Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	0
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

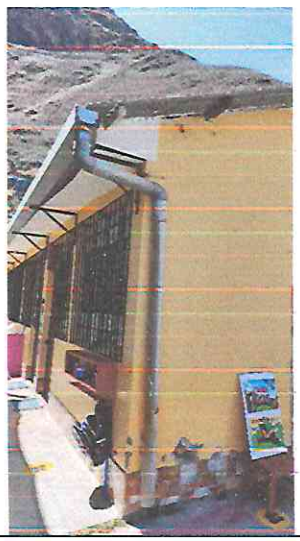
Iv= 135.75
Ivn= 35.48%

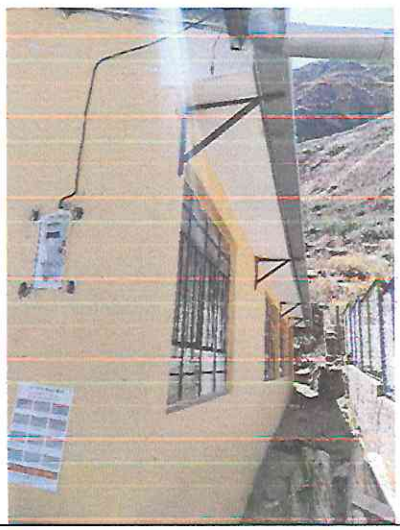
ESCALA DE VULNERABILIDAD

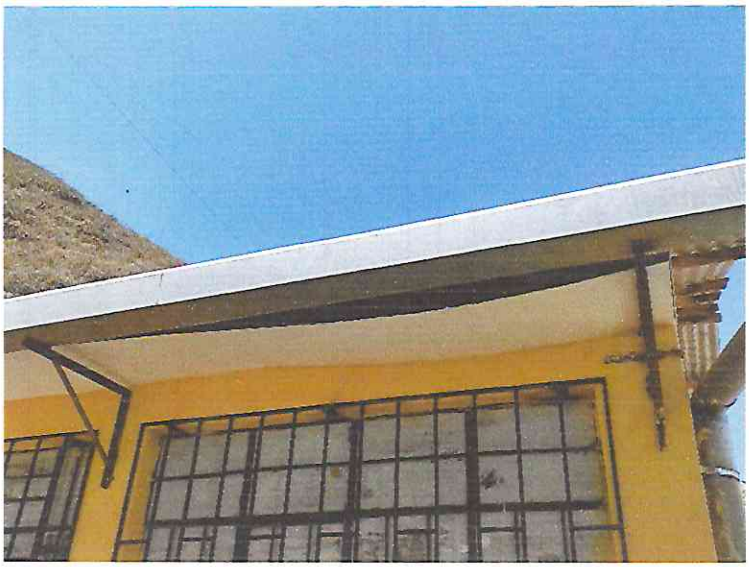
Índice de vulnerabilidad	Escala de vulnerabilidad
0	Nada vulnerable
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable.

FOTOGRAFIAS:







UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40582 Mod 01	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-36
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	C.P. Condorcuyo, Sibayo, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°18'39.92"S 71°36'42.46"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50	7.5
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	2.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5
8. Distancia máxima de muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 122.50
Ivn= 32.0%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente Vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40394	Fecha de Inspección:	08/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-37
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2002	Fecha de creación:	2002
Ubicación:	Cp. Cosñirwa, Tapay, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°35'02.1"S 71°57'19.7" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	37.5
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	18.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	15
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	12.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	15
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

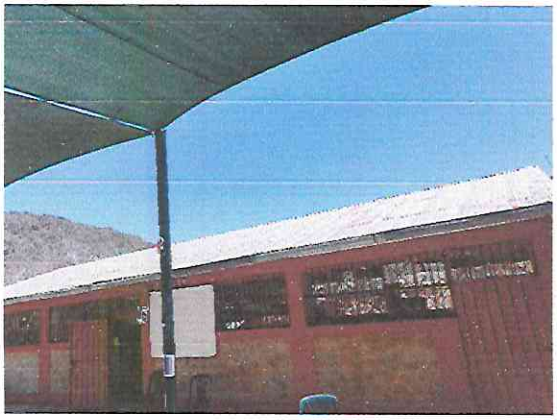
Iv= 120.00
Ivn= 31.4%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Medianamente vulnerable.

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40599	Fecha de Inspección:	01/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-38
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2012	Fecha de creación:	2012
Ubicación:	C.P. Pillones, San Antonio de Chuca, C.	Resolución:	
Coordenadas:	15°49'08,8"S 71°13'17,2"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	0
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	0
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	3.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	0
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	12.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	0
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 42.50
Ivn= 11.10%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Poco vulnerable

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40417	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-39
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1998	Fecha de creación:	1998
Ubicación:	cp. Chinosive, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°48'08.4"S 71°55'36.5"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	67.5
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	18.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	15
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	45

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

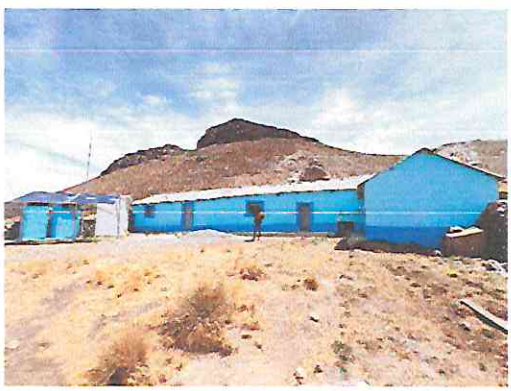
Iv= 241.25
Ivn= 63.10%.

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Vulnerabilidad Alta

FOTOGRAFIAS:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E-Primaria 40587	Fecha de Inspección:	23/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE -40
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	
Ubicación:	C.P. Marcalla Tisco, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°12'36.13"S 71°12'54.76"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	45
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	37.5
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	18.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5.0
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

Iv = 246.25
Ivn = 64.4 %

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
Ivn<= 15%	*Baja Vulnerabilidad*
15%<Ivn<35%	*Media Vulnerabilidad*
35%<=Ivn	*Alta Vulnerabilidad*

RESULTADO FINAL: Alta Vulnerabilidad

FOTOGRAFIAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40589	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	I.E 41
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	CP. Chilapampa, Caylloma Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 8' 47.92" S 71° 41' 17.8" W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	20
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	37.5
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	18.75
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

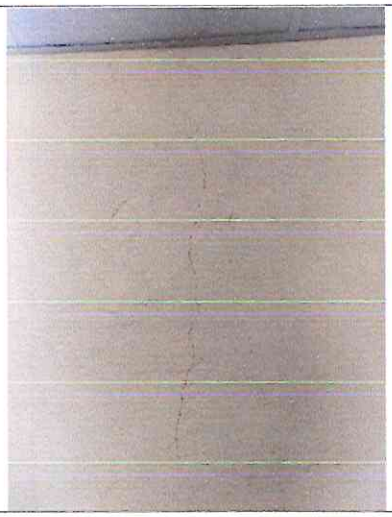
Iv = 181.25
Ivn= 47.4%

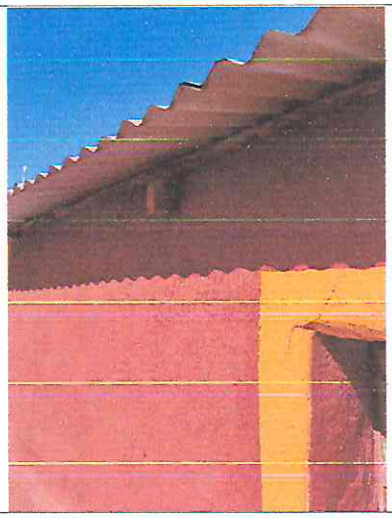
ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
Ivn<= 15%	*Baja Vulnerabilidad*
15%<Ivn<35%	*Media Vulnerabilidad*
35%<=Ivn	*Alta Vulnerabilidad*

RESULTADO FINAL: Alta vulnerabilidad

FOTOGRAFIAS:





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad del Método Italiano
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40395	Fecha de Inspección:	26/04/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-42
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	589759
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1995
Ubicación:	CP. Cota Cota, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°12'46.11"S 71°23'19.2"W	N° de pisos:	01

II. Determinación de la vulnerabilidad

RESUMEN DE CALIFICACIONES DE PARÁMETROS

Parámetros	*Clases (Ki)*				*Peso (Wi)*	*Ki * Wi*
	A	*B*	*C*	*D*		
1. Organización del sistema resistente	*0*	*5*	*20*	*45*	*1.00*	5
2. Calidad del sistema resistente	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	11.25
3. Resistencia convencional	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.50*	67.5
4. Posición del edificio y cimentación	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.75*	0
5. Diafragmas horizontales	*0*	*5*	*15*	*45*	*1.00*	45
6. Configuración en planta	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.50*	22.5
7. Configuración en elevación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	5
8. Distancia máxima de muros	*0*	*5*	*25*	*45*	*0.25*	6.25
9. Tipo de cubierta	*0*	*15*	*25*	*45*	*1.00*	25
10. Elementos no estructurales	*0*	*0*	*25*	*45*	*0.25*	0
11. Estado de conservación	*0*	*5*	*25*	*45*	*1.00*	25

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD (Iv)

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\,100$$

Iv= 212.50
Ivn= 55.60%

ESCALA DE VULNERABILIDAD

Índice de vulnerabilidad	*Escala de vulnerabilidad*
0	*Nada vulnerable*
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*

RESULTADO FINAL: Vulnerabilidad Alta

FOTOGRAFIAS:

Anexo A4: Fichas de evaluación del Método Mosqueira & Tarque

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general			
Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40399	Fecha de Inspección:	02/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	01
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	Centro Poblado Chalhuanca, Yanque, Caylloma, Arequipa	Resolución:	-
Coordenadas:	15º42'58.28''S 71º19'06.75"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$\mathrm{Ar} = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	142.15	8	1.53

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	SOGA	0.15	1.30	0.195	**7.089**
Muro X2	SOGA	0.15	1.70	0.255	
Muro X3	SOGA	0.15	3.62	0.543	
Muro X4	SOGA	0.15	1.30	0.195	
Muro X5	SOGA	0.15	1.10	0.165	
Muro X6	SOGA	0.15	1.15	0.173	
Muro X7	SOGA	0.15	2.30	0.345	
Muro X8	SOGA	0.15	2.10	0.315	
Muro X9	SOGA	0.15	1.31	0.197	
Muro X10	SOGA	0.15	7.75	1.163	
Muro X11	SOGA	0.15	2.72	0.408	
Muro X12	SOGA	0.15	6.95	1.043	
Muro X13	SOGA	0.15	13.96	2.094	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	SOGA	0.15	4.09	0.614	**1.227**
Muro Y2	SOGA	0.15	4.09	0.614	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	ADECUADA EN X – INADECUADA EN Y	**VALORACIÓN:**	**2**

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.45	0.50	3.063	0.563	INESTABLE
T2	0.15	1.10	0.50	0.617	0.563	INESTABLE
T3	0.15	0.90	0.112	0.093	0.563	ESTABLE
T4	0.15	2.45	0.50	3.063	0.563	INESTABLE
T5	0.15	0.90	0.112	0.093	0.563	ESTABLE
T6	0.15	0.90	0.112	0.093	0.563	ESTABLE
T7	0.15	1.10	0.50	0.617	0.563	INESTABLE
T8	0.15	2.45	0.50	3.063	0.563	INESTABLE
T9	0.15	0.90	0.112	0.093	0.563	ESTABLE

Condición	**Estabilidad de muros**
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

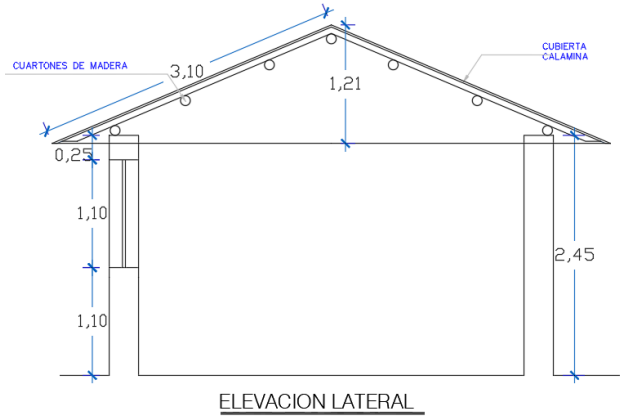
RESULTADO FINAL:	Estable- Inestable	**VALORACIÓN:**	**2**

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

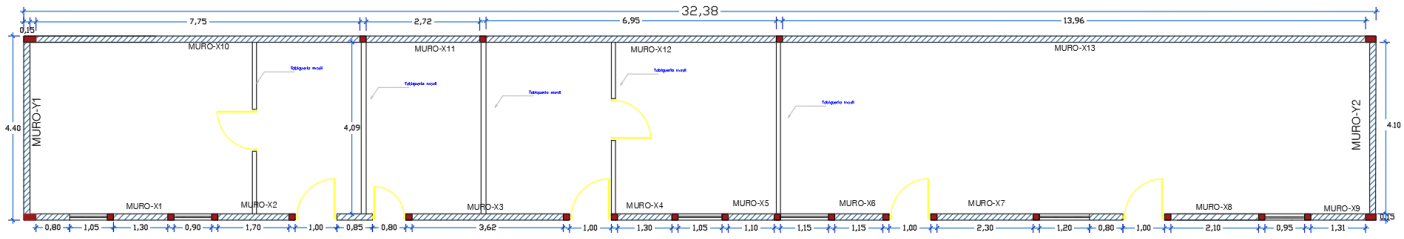
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**CALIDAD**	**VALORACIÓN**
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	**3**	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



ELEVACION LATERAL



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE-02

OK

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40582 - Modulo 02	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-02
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Condorcuyo, Sibayo, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°18'40.4"S 71°36'41.89" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	176.90	.8	1.90

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.80	0.27	2.10
Muro X2	Soga	0.15	4.00	0.60	
Muro X3	Soga	0.15	1.20	0.18	
Muro X4	Soga	0.15	1.80	0.27	
Muro X5	Soga	0.15	4.00	0.60	
Muro X6	Soga	0.15	1.20	0.18	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	Adecuada 2.10
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	1.70	0.255	2.865
Muro Y2	Soga	0.15	2.20	0.330	
Muro Y3	Soga	0.15	2.20	0.33	
Muro Y4	Soga	0.15	1.70	0.255	
Muro Y5	Soga	0.15	5.65	0.846	
Muro Y6	Soga	0.15	5.65	0.846	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	Adecuada
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuado - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	3.09	0.133	1.296	0.563	Inestable
T2	0.15	1.6	0.097	0.167	0.563	Estable
T3	0.15	1.6	0.097	0.167	0.563	Estable
T4	0.15	2.15	0.12	0.566	0.563	Inestable
T5	0.15	3.09	0.133	1.296	0.563	Inestable
T6	0.15	1.6	0.5	0.167	0.563	Estable
T7	0.15	1.6	0.5	0.167	0.563	Estable
T8	0.15	2.15	0.12	0.566	0.563	Inestable
T9	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T10	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

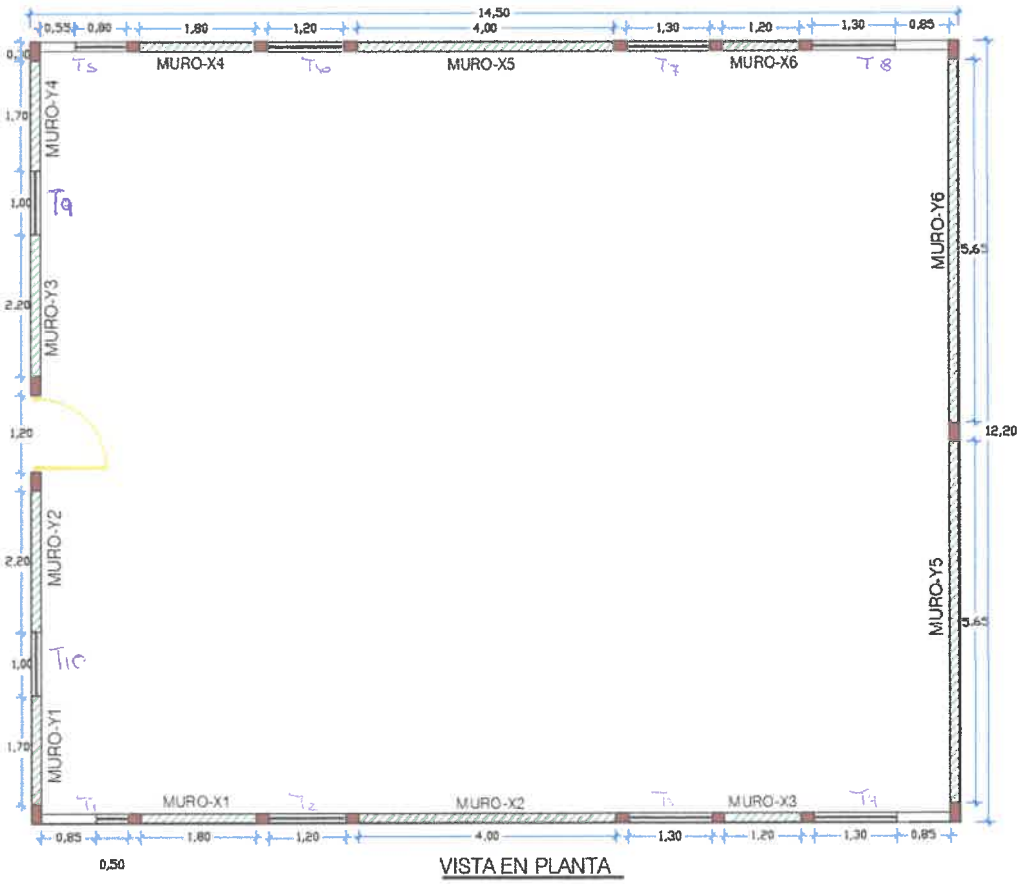
RESULTADO FINAL:	Inestables	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE-03

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40652	Fecha de Inspección:	27/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-03
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2008	Fecha de creación:	2008
Ubicación:	CP Pusa Pusa, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°13'48.56"S 71°38'58.33"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	133.20	8	1.43

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.40	0.210	
Muro X2	Soga	0.15	1.40	0.210	
Muro X3	Soga	0.15	1.45	0.218	
Muro X4	Soga	0.15	1.39	0.209	
Muro X5	Soga	0.15	1.40	0.210	
Muro X6	Soga	0.15	1.45	0.218	2.661
Muro X7	Soga	0.15	1.55	0.233	
Muro X8	Soga	0.15	1.85	0.278	
Muro X9	Soga	0.15	1.40	0.210	
Muro X10	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X11	Soga	0.15	1.85	0.278	
Muro X12	Soga	0.15	1.40	0.210	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	6.60	0.990	
Muro Y2	Soga	0.15	6.90	1.035	3.015
Muro Y3	Soga	0.15	6.60	0.990	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.5	0.5	1.148	0.563	Inestable
T2	0.15	1.5	0.5	1.146	0.563	Inestable
T3	0.15	1.5	0.5	1.148	0.563	Inestable
T4	0.15	1.5	0.5	1.146	0.563	Inestable
T5	0.15	2.0	0.5	2.044	0.563	Inestable
T6	0.15	2.0	0.5	2.041	0.563	Inestable
T7	0.15	2.0	0.5	2.041	0.563	Inestable
T8	0.15	2.0	0.5	2.041	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

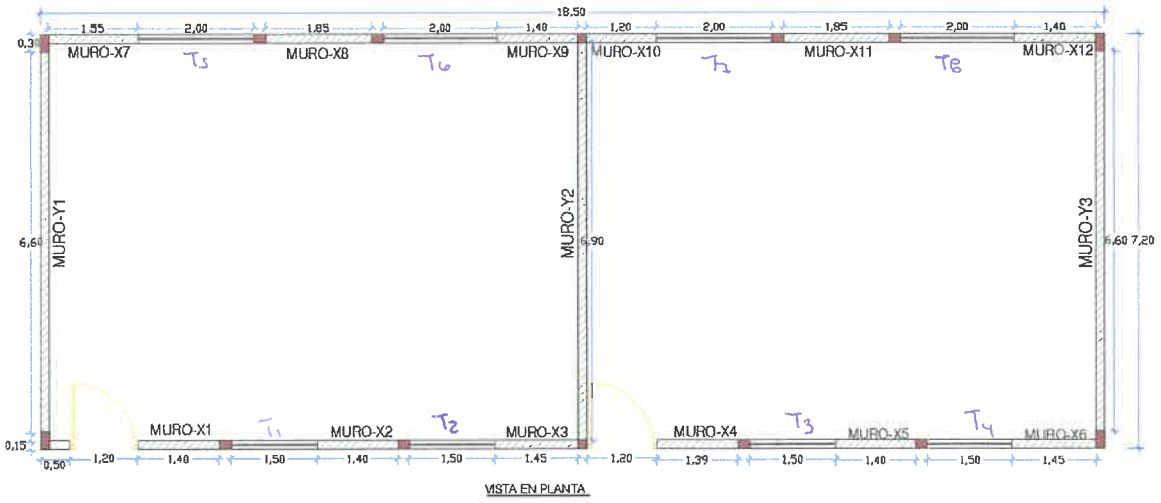
RESULTADO FINAL:	Inestable	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

E-04

04

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40532	Fecha de Inspección:	28/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-04
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1998	Fecha de creación:	1998
Ubicación:	CP Talta Huarahuarco, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 15' 33.4"S 71° 52' 55.3"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	44.25	8	0.47

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X2	Soga	0.15	1.25	0.188	
Muro X3	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X4	Soga	0.15	1.20	0.180	1.620
Muro X5	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X6	Soga	0.15	3.55	0.533	
Muro X7	Soga	0.15	1.20	0.180	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	4.44	0.66	
Muro Y2	Soga	0.15	4.44	0.66	1.32
Muro Y3					
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	0.6	0.5	0.184	0.563	Estable
T2	0.15	0.6	0.5	0.184	0.563	Estable
T3	0.15	0.6	0.5	0.184	0.563	Estable
T4	0.15	0.6	0.5	0.184	0.563	Estable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

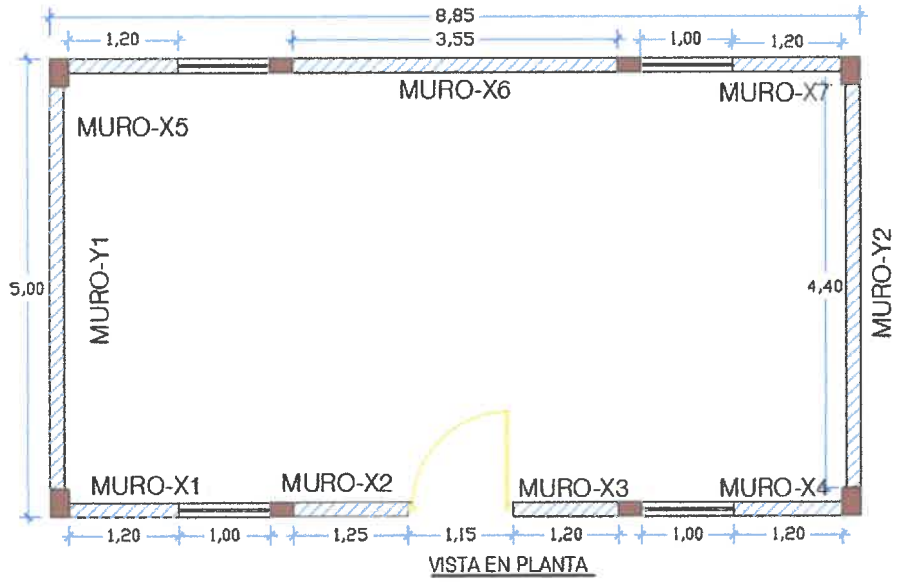
RESULTADO FINAL:	Estable	VALORACIÓN:	1

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	3	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

E-05

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40398 Modulo 01	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-05
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	CP Colca Huallata, San Antonio de Chuca, Caylloma	Resolución:	339-75
Coordenadas:	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	59.64	8	0.64

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	2.45	0.368	1.506
Muro X2	Soga	0.15	1.95	0.293	
Muro X3	Soga	0.15	3.28	0.492	
Muro X4	Soga	0.15	2.36	0.354	
Muro X5					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	6.8	1.020	2.040
Muro Y2	Soga	0.15	6.8	1.020	
Muro Y3	-	-			
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	01.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4						

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.17	0.125	0.601	0.563	Inestable
T2	0.15	2.00	0.060	0.245	0.563	Estable
T3	0.15	2.74	0.06	0.307	0.563	Estable
T4						

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

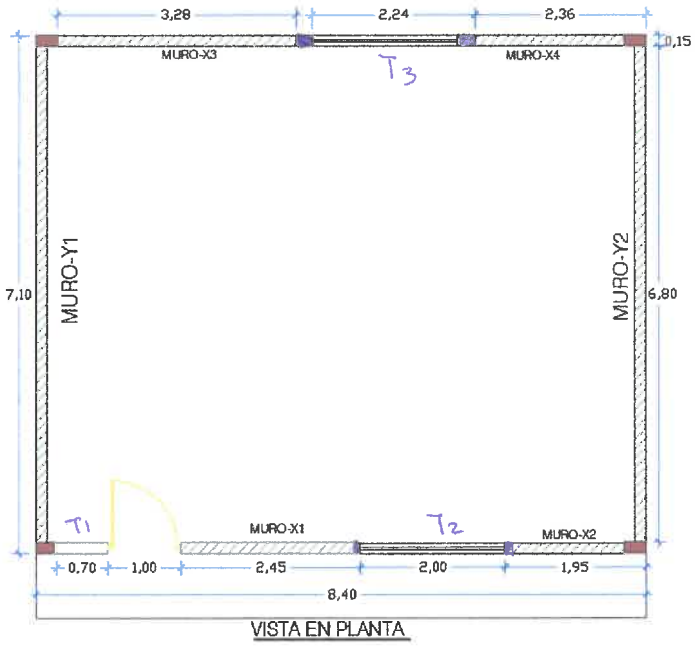
RESULTADO FINAL:	Estable- Inestable	VALORACIÓN:	2

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

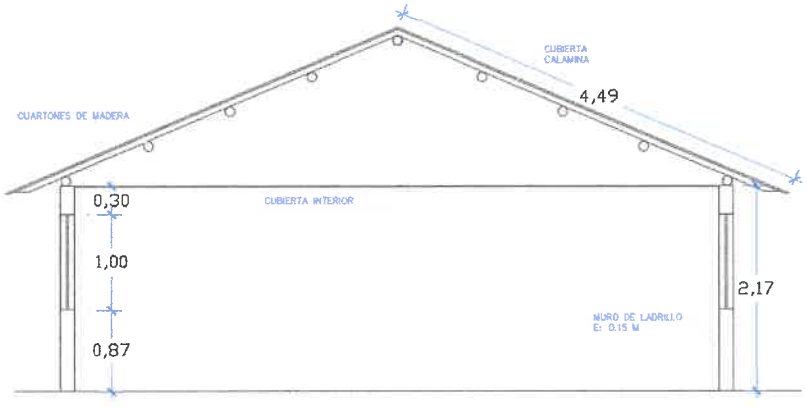
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	3	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



ELEVACION

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE-06

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Diaz Apaza

I. Información general			
Institución Educativa:	IEPrimaria 40405	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	0312
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	0312
Año de construcción:	1999	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Pampablanca, Callalli, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 34' 07.6" S 71° 04' 04.01" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	110.22	8	1.18

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	6.20	0.93	2.79
Muro Y2	Soga	0.15	6.20	0.93	
Muro Y3	Soga	0.15	6.20	0.93	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.50	0.118	0.271	0.563	Estable
T2	0.15	1.50	0.0948	0.218	0.563	Estable
T3	0.15	1.50	0.118	0.271	0.563	Estable
T4	0.15	1.50	0.0948	0.218	0.563	Estable
T5	0.15	2.00	0.1017	0.415	0.563	Estable
T6	0.15	2.00	0.1017	0.415	0.563	Estable
T7	0.15	2.00	0.1017	0.415	0.563	Estable
T8	0.15	2.00	0.1017	0.415	0.563	Estable

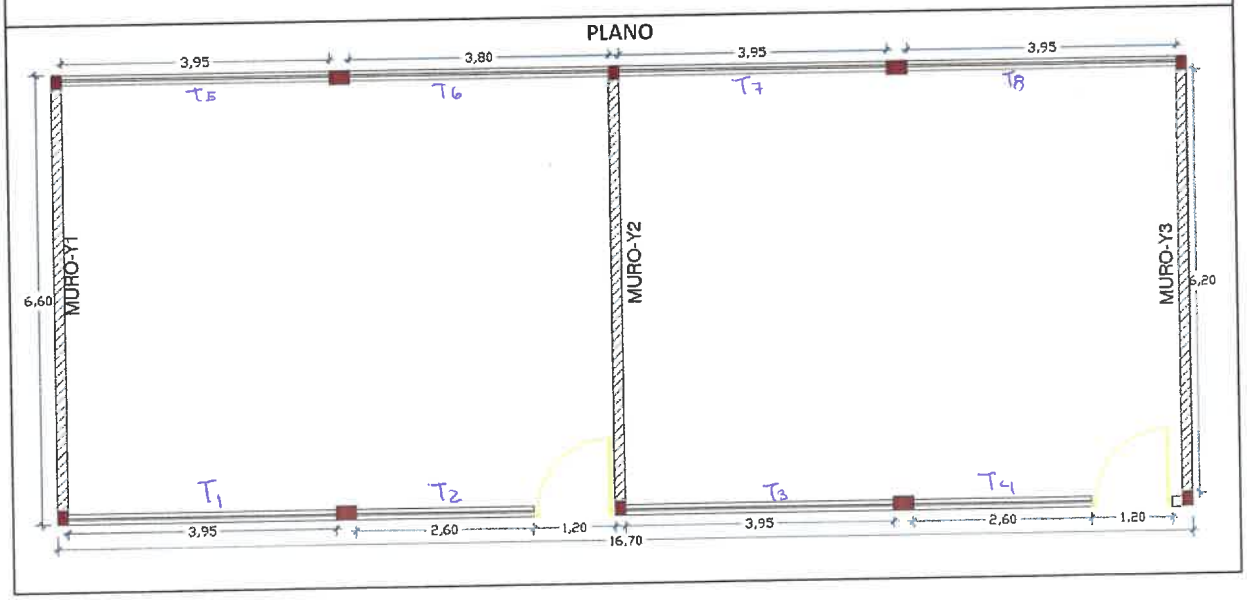
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

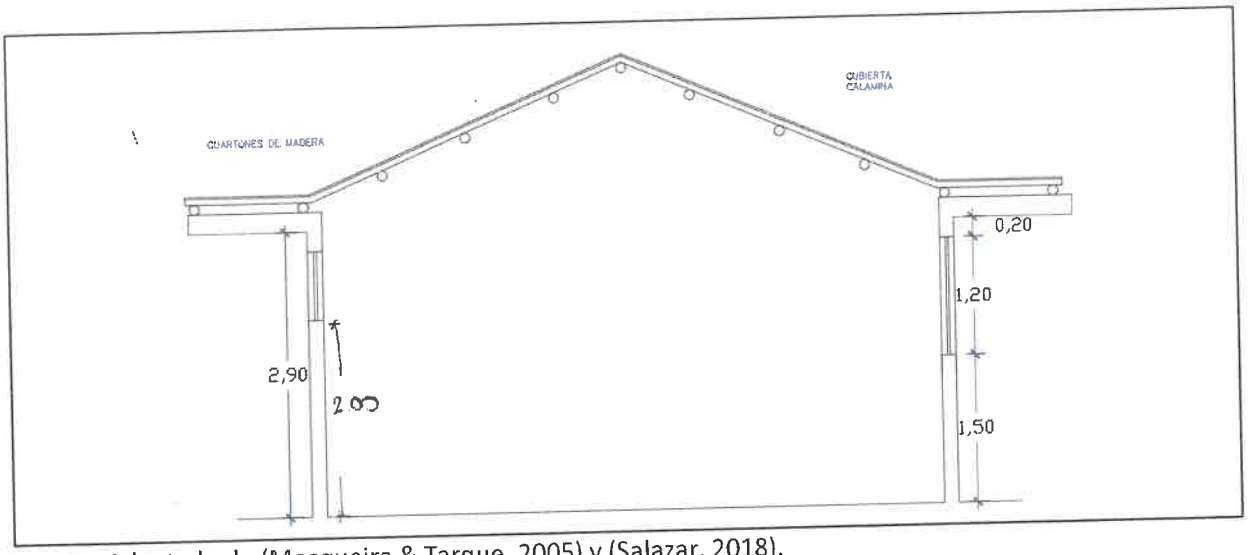
RESULTADO FINAL:	Estable	VALORACIÓN:	1

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA


PLANO
3,95
3,80
3,95
3,95
T5
T6
T7
T8
MURO-Y1
MURO-Y2
MURO-Y3
6,60
6,20
T1
T2
T3
T4
3,95
2,60
1,20
3,95
2,60
1,20
16,70



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE 07

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40030 San Francisco de Asis	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-07
Entidad administradora:	Ugel Caylloma.	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Tachara, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°54'50.9" S 71°52'30.1" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	114.57	8	1.23

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	6.40	0.96	2.88
Muro Y2	Soga	0.15	6.40	0.96	
Muro Y3	Soga	0.15	6.40	0.96	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.6	0.074	0.511	0.563	Estable
T2	0.15	4.15	0.06	1.055	0.563	Inestable
T3	0.15	2.6	0.074	0.511	0.563	Estable
T4	0.15	4.00	0.06	0.980	0.563	Inestable
T5	0.15	3.80	0.06	0.884	0.563	Inestable
T6	0.15	4.15	0.06	1.055	0.563	Inestable
T7	0.15	3.80	0.06	0.884	0.563	Inestable
T8	0.15	4.00	0.06	0.980	0.563	Inestable

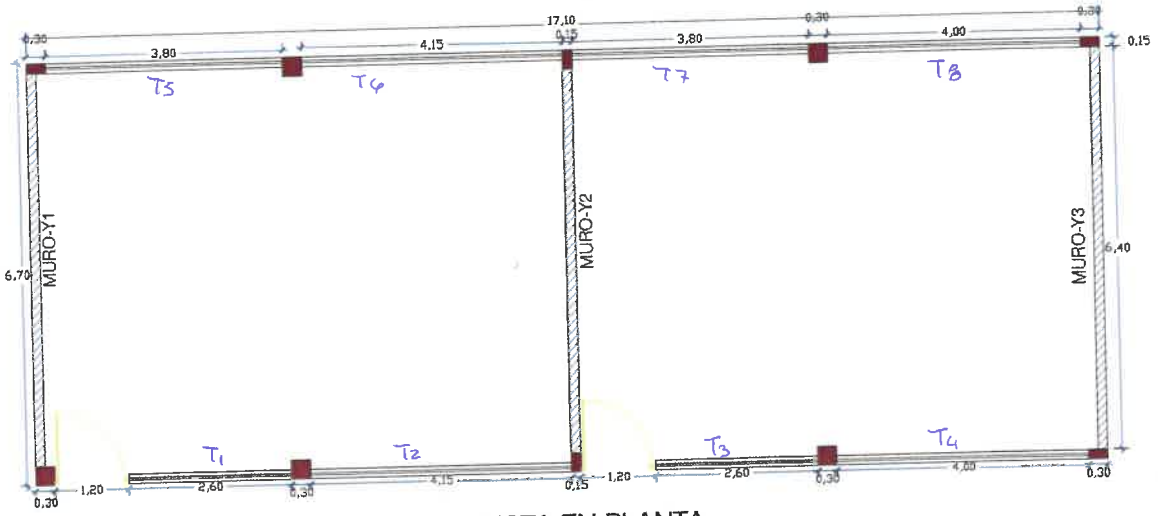
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Inestable – Estable	VALORACIÓN:	2

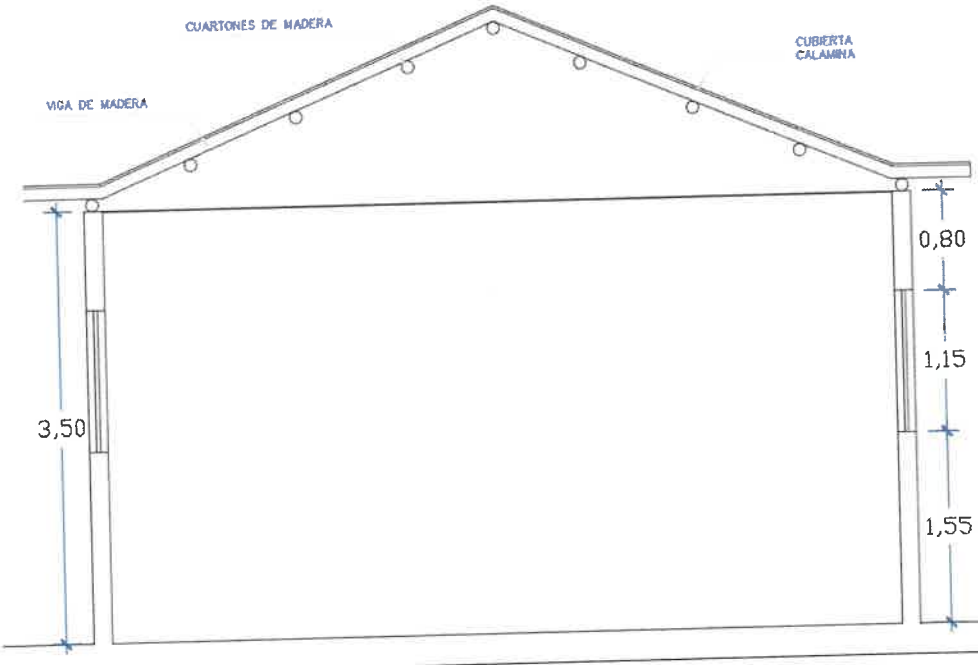
IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**CALIDAD**	**VALORACIÓN**
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Secundaria 40030 San Francisco de Asis	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-08
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	CP Jachaña, Caylloma, Caylloma.	Resolución:	–
Coordenadas:	14°54'53.2" S 71°52'30.2" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	172.05	8	1.85

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	3.45	0.518	4.140
Muro Y2	Soga	0.15	3.45	0.518	
Muro Y3	Soga	0.15	3.45	0.518	
Muro Y4	Soga	0.15	3.45	0.518	
Muro Y5	Soga	0.15	3.45	0.518	
Muro Y6	Soga	0.15	3.45	0.518	
Muro Y7	Soga	0.15	3.45	0.518	
Muro Y8	Soga	0.15	3.45	0.518	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuado - Adecuado	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)						
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$						
Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T11	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T12	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS						
Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.70	0.1017	0.3	0.563	Estable
T2	0.15	1.70	0.0948	0.28	0.563	Estable
T3	0.15	1.70	0.0627	0.185	0.563	Estable
T4	0.15	1.70	0.1017	0.3	0.563	Estable
T5	0.15	1.70	0.0627	0.185	0.563	Estable
T6	0.15	1.70	0.1017	0.3	0.563	Estable
T7	0.15	1.25	0.118	0.188	0.563	Estable
T8	0.15	1.25	0.118	0.188	0.563	Estable
T9	0.15	1.25	0.118	0.188	0.563	Estable
T10	0.15	1.25	0.118	0.188	0563	Estable
T11	0.15	1.25	0.118	0.188	0.563	Estable
T12	0.15	1.25	0.118	0.188	0.563	Estable

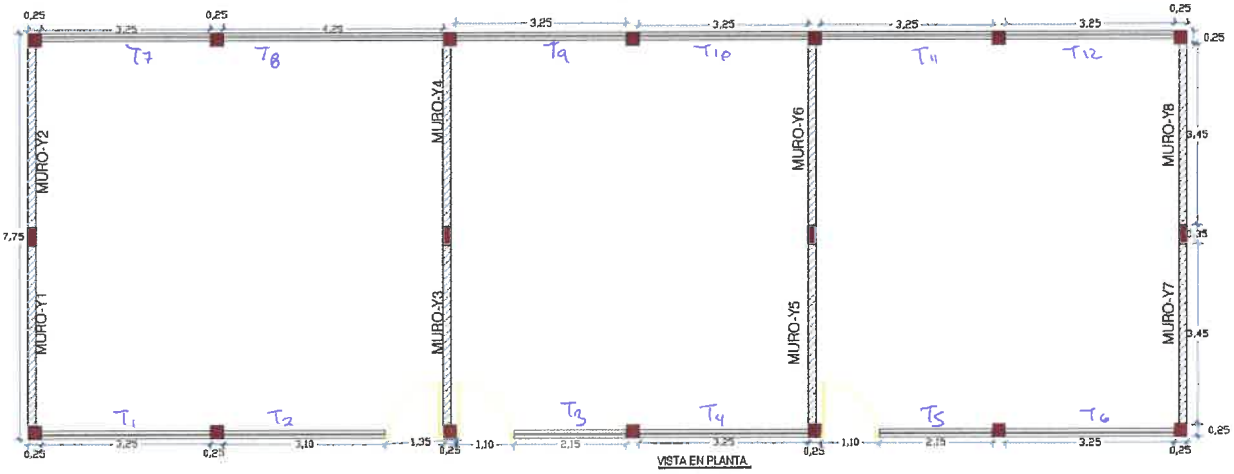
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

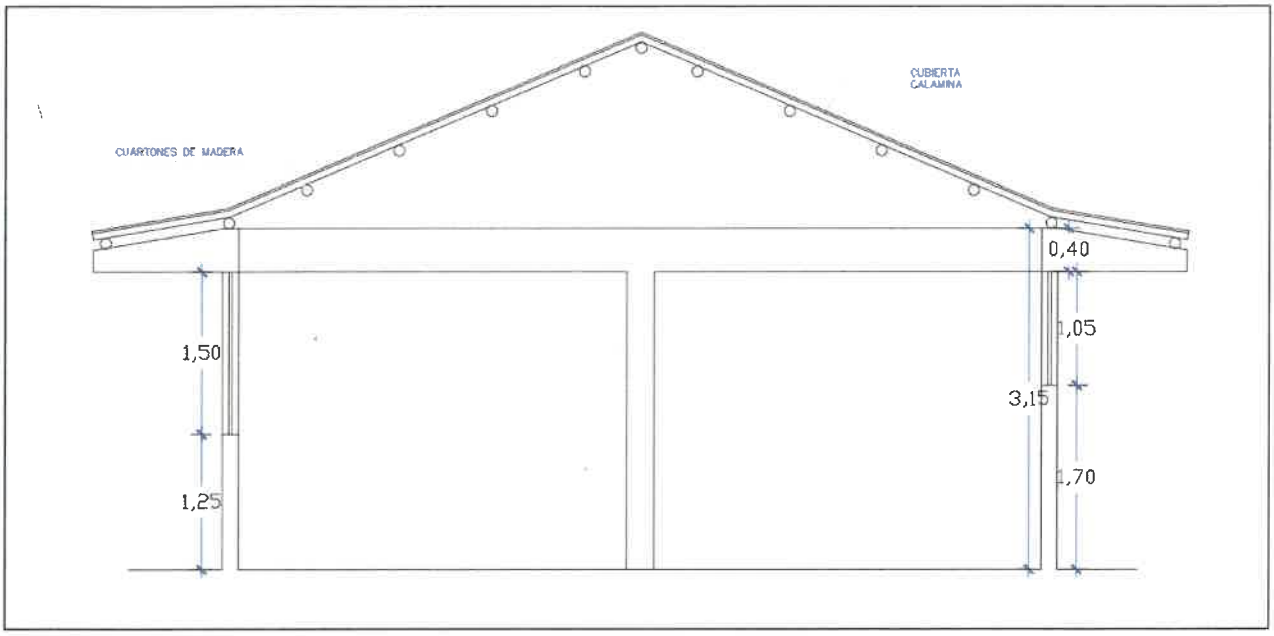
RESULTADO FINAL:	Estables	VALORACIÓN:	1

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO





Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE-09

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E Primaria 40406	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-09
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	1620541
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Cuchocapilla, Caylloma Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°57'42.1"S 71°50'15.6"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	118.05	8	1.27

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	6.10	0.915	2.745
Muro Y2	Soga	0.15	6.10	0.915	
Muro Y3	Soga	0.15	6.10	0.915	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T11	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T12	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	4.05	0.087	1,456	0.563	Inestable
T2	0.15	1.40	0.133	0.266	0.563	Estable
T3	0.15	1.40	0.133	0.266	0.563	Estable
T4	0.15	4.05	0.087	1.456	0.563	Inestable
T5	0.15	1.40	0.118	0.236	0.563	Estable
T6	0.15	1.40	0.118	0.236	0.563	Estable
T7	0.15	1.40	0.118	0.236	0.563	Estable
T8	0.15	1.40	0.118	0.236	0.563	Estable
T9	0.15	1.20	0.5	0.735	0.563	Inestable
T10	0.15	1.20	0.5	0.735	0.563	Inestable
T11	0.15	1.20	0.5	0.735	0.563	Inestable
T12	0.15	1.20	0.5	0.735	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

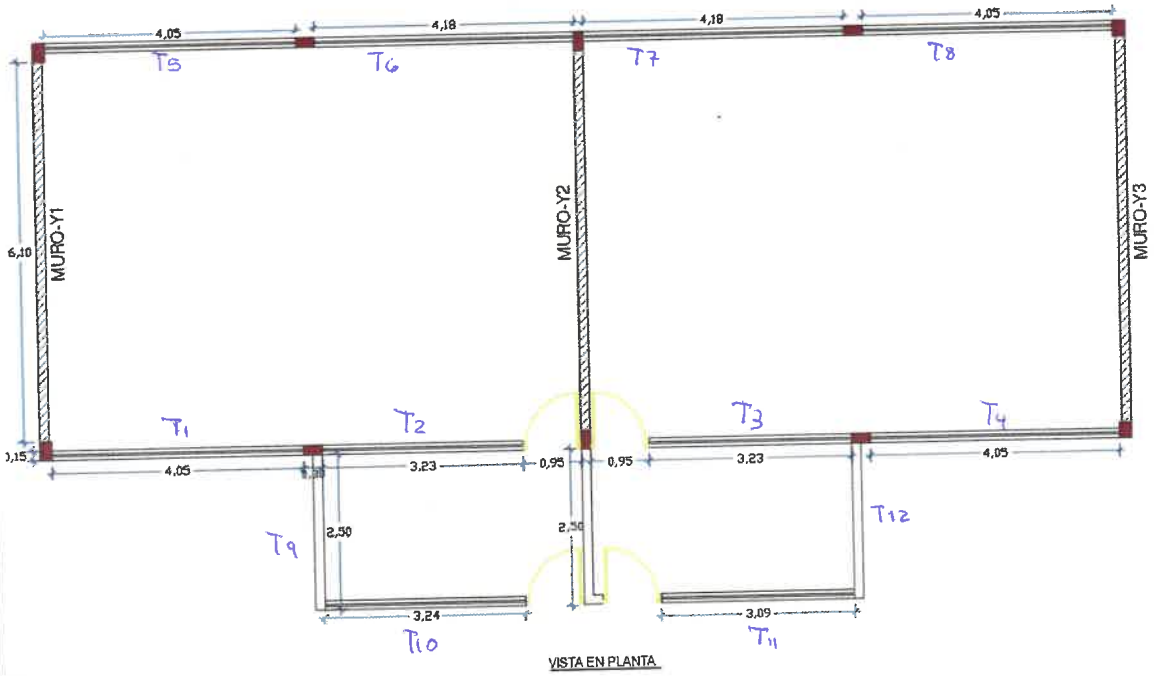
RESULTADO FINAL:	Estable - Inestable	VALORACIÓN:	2

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

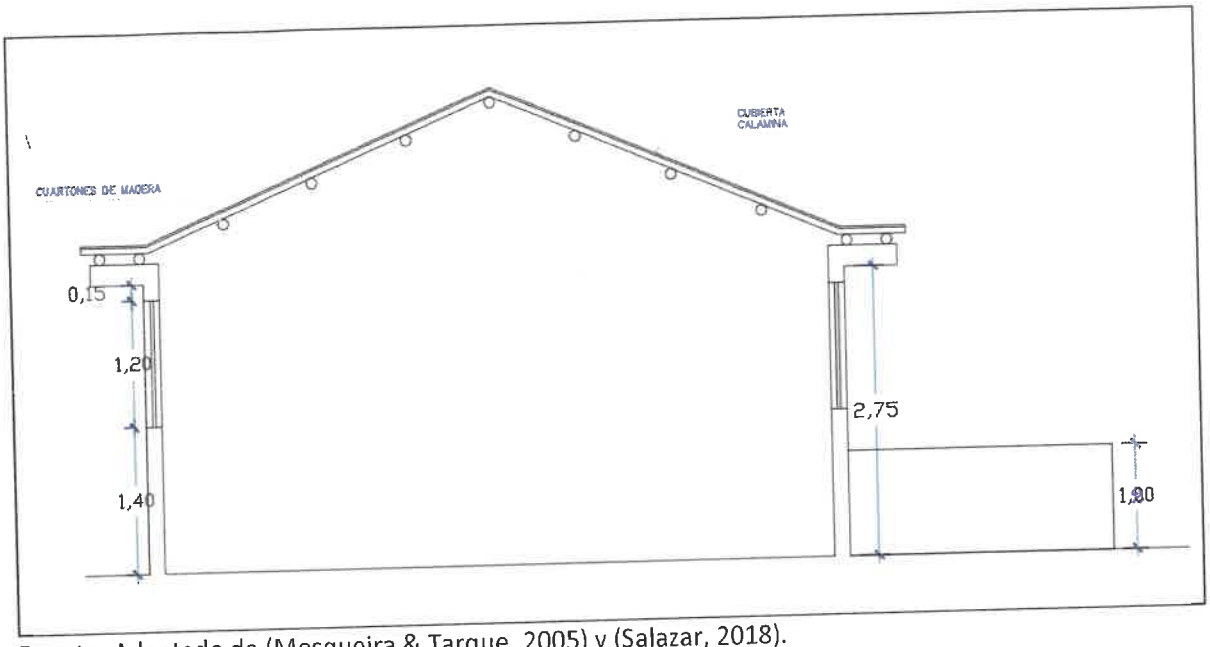
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		2

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Diaz Apaza
FECHA: 28 de Setiembre del 2022

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40588	Fecha de Inspección:	28/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-10
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2022
Ubicación:	CP Sotocaya, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°54'59.1"S 71°48'39.2"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	49.88	8	0.54

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	5.50	0.825	1.65
Muro Y2	Soga	0.15	5.50	0.825	
Muro Y3					
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1,0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.10	0.125	0.154	0.563	Estable
T2	0.15	1.10	0.1017	0.126	0.563	Estable
T3	0.15	1.10	0.125	0.154	0.563	Estable
T4	0.15	1.10	0.125	0.154	0.563	Estable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

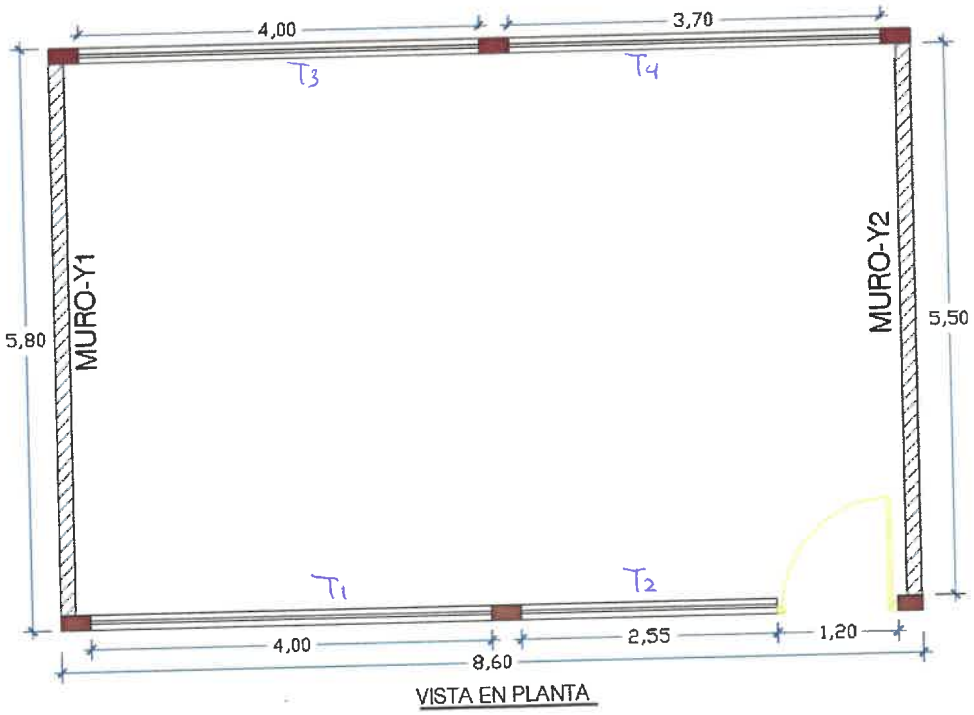
RESULTADO FINAL:	Estable	**VALORACIÓN:**	1

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

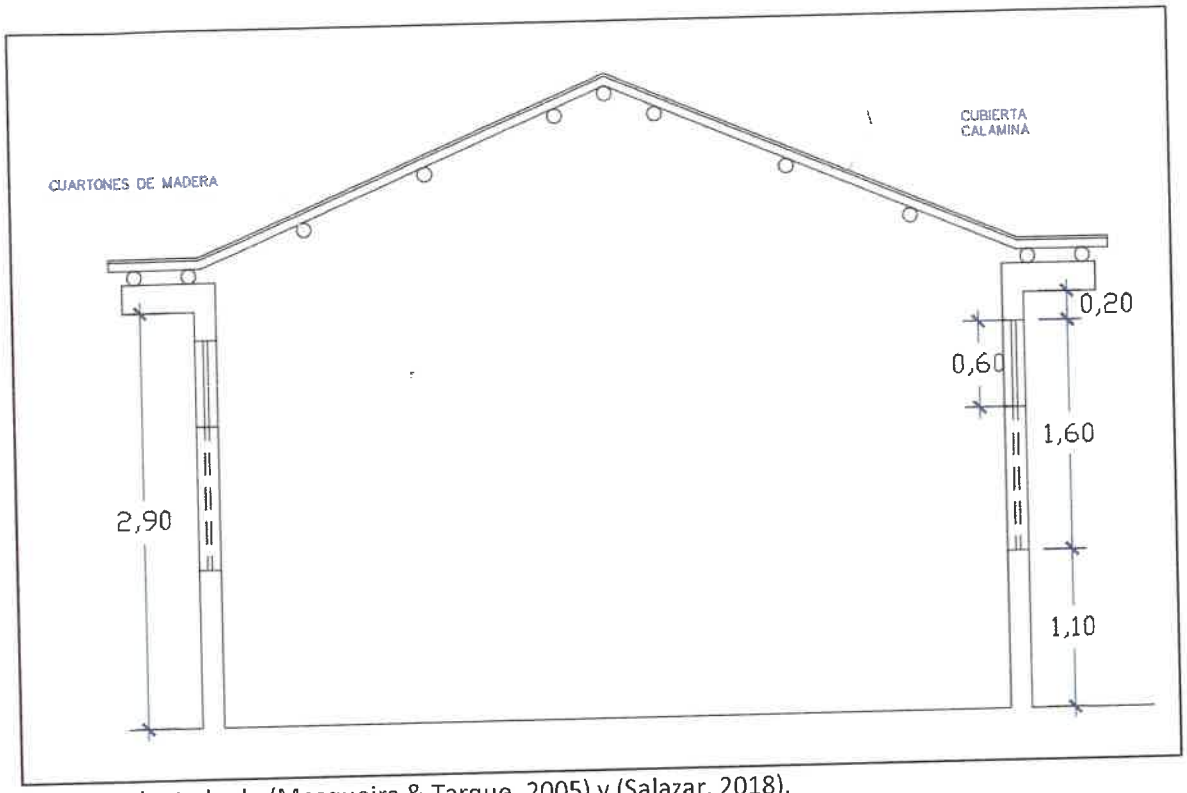
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Septiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I E Primaria 40621	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-11
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	CP. Chuapucara, Caylloma, Caylloma.	Resolución:	-
Coordenadas:	14° 51' 06.3" S 71° 56' 11.6" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	0.35	54.40	8	0.58

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.20	0.18	0.18
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	6.00	0.90	1.80
Muro Y2	Soga	0.15	6.00	0.90	
Muro Y3					
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.4	0.06	0.353	0.563	Estable
T2	0.16	2.3	0.06	0.353	0563	Estable
T3	0.15	2.4	0.097	0.570	0.563	Inestable
T4	0.16	2.3	0.097	0.570	0.563	Inestable
T5	0.15	2.3	0.097	0.570	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

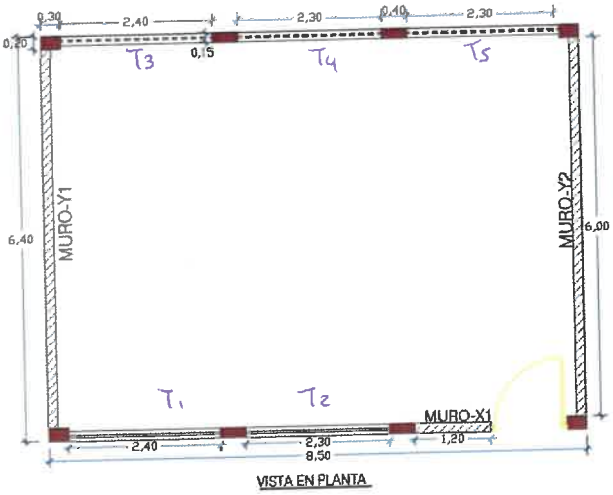
RESULTADO FINAL:	Estable - Inestable	VALORACIÓN:	2

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

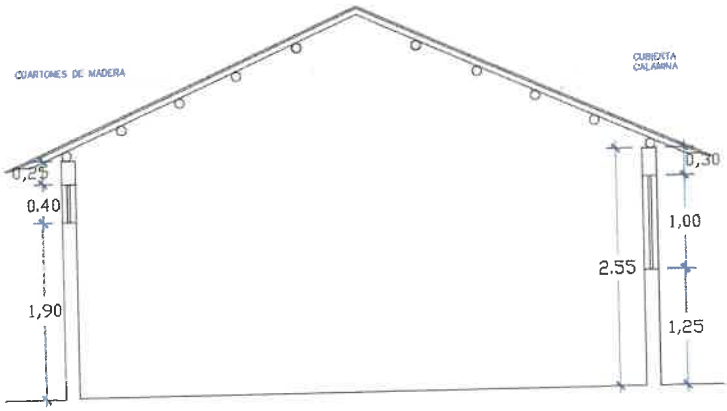
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

12

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 Septiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IEPrimaria 40622	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-12
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	C.P. Antayaque, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°53'45.8"S 71°52'14.9"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	59.15	8	0.63

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	5.90	0.885	1.770
Muro Y2	Soga	0.15	5.90	0.885	
Muro Y3					
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2						
T3						
T4						

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	4.00	0.060	0.980	0.563	Inestable
T2		3.65	0.087	0.624	0.563	Inestable
T3		4.00	0.060	0.980	0.563	Inestable
T4		4.00	0.060	0.980	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

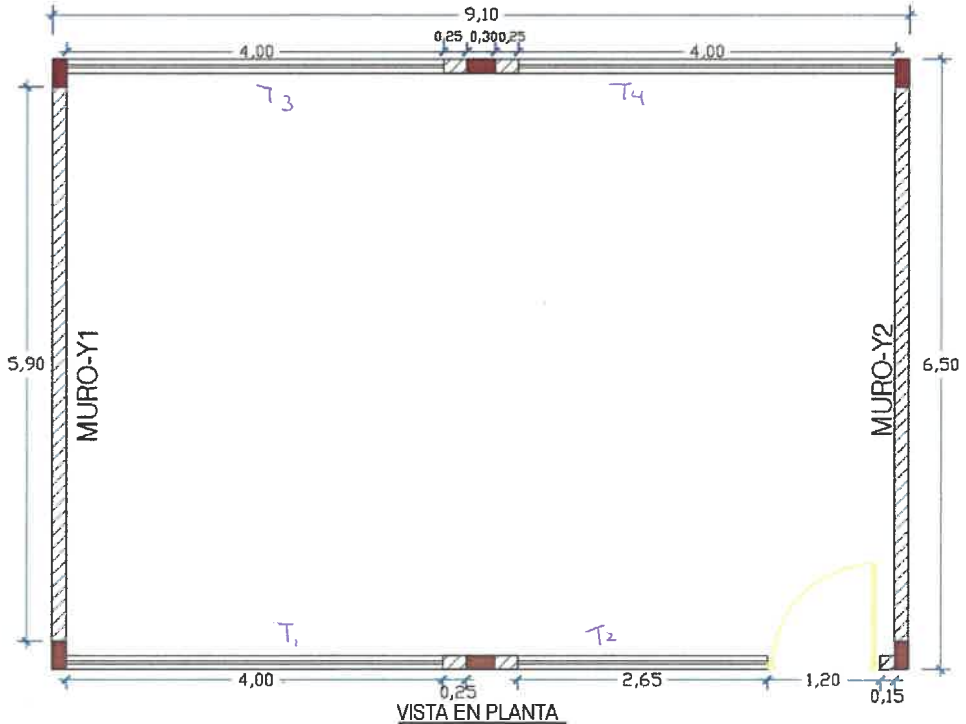
RESULTADO FINAL:	Inestables	**VALORACIÓN:**	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

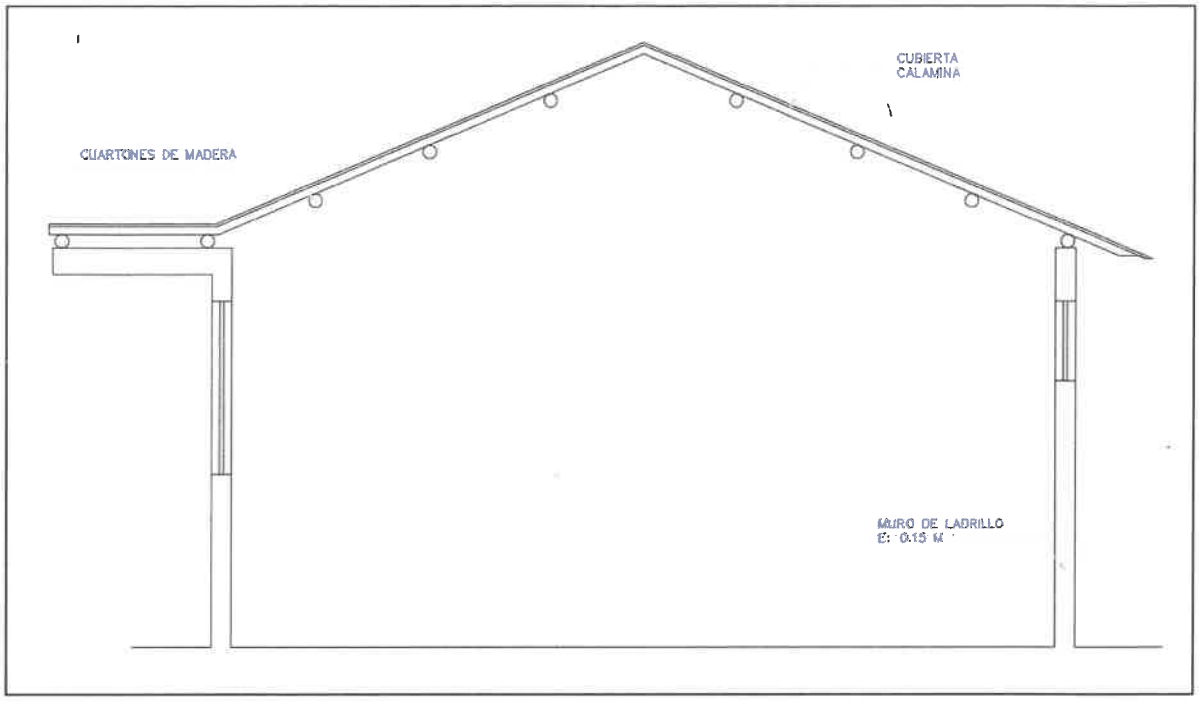
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

13

IE-13

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Setiembre del 2022

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40623	Fecha de Inspección:	29/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-13
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Negueta, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°46'52.3"S 71°51'51.1"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	56.44	8	0.61

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	2.92	0.438	1.752
Muro Y2	Soga	0.15	2.92	0.438	
Muro Y3	Soga	0.15	2.92	0.438	
Muro Y4	Soga	0.15	2.92	0.438	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0,15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	3.78	0,06	0.875	0.563	Inestable
T2	0.15	2.00	0,125	1.036	0.563	Inestable
T3	0.15	3.80	0.06	0.875	0.563	Inestable
T4	0.15	4.05	0.06	0.875	0.563	Inestable.

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

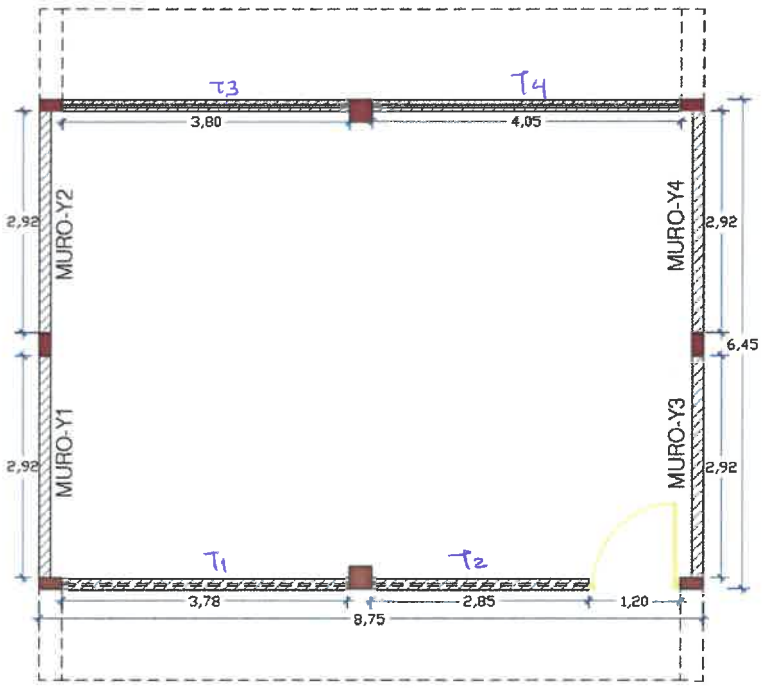
RESULTADO FINAL:	Inestables	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

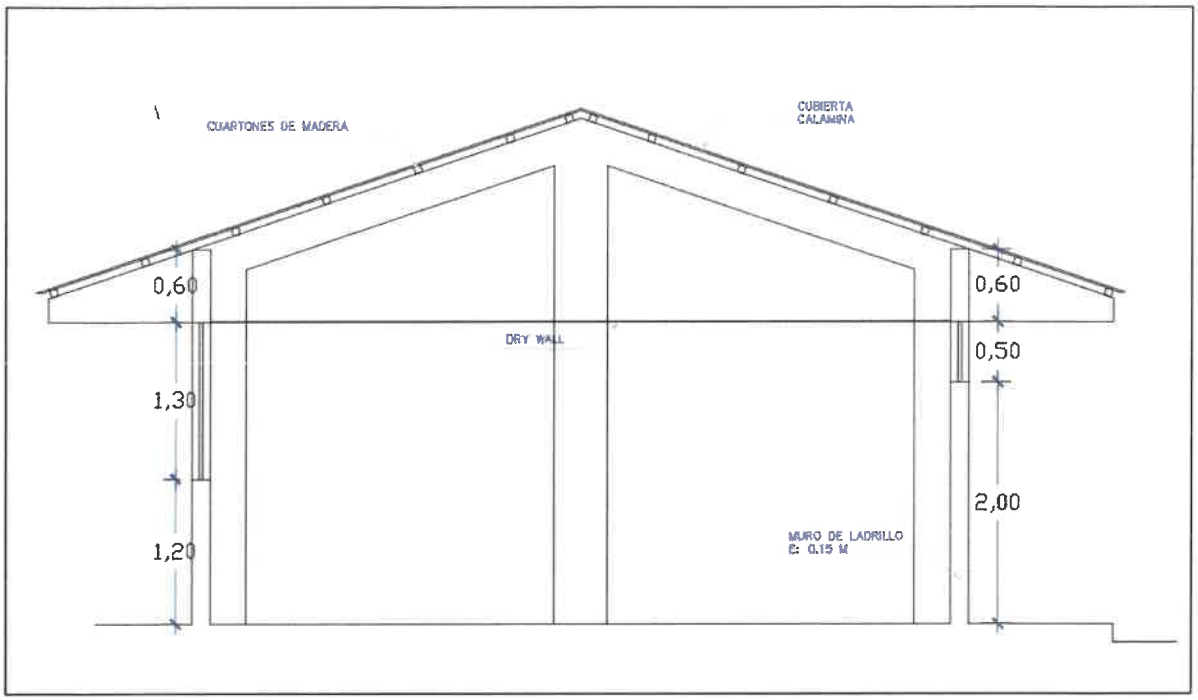
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		1

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE-11

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40403	Fecha de Inspección:	21/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-14
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	2
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	CP. Capillacollpa, Callalli, Caylloma.	Resolución:	-
Coordenadas:	15°25'57.8"S 71°13'50.5"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	93.63	8	1.00

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					0
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	2.58	0.387	2.390
Muro Y2	Soga	0.15	2.58	0.387	
Muro Y3	Soga	0.15	5.61	0.842	
Muro Y4	Soga	0.15	2.58	0.387	
Muro Y5	Soga	0.15	2.58	0.387	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada- Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.20	0.5	0.735	0.563	Inestable
T2	0.15	1.20	0.5	0.735	0.563	Inestable
T3	0.15	1.20	0.125	0.184	0.563	Estable
T4	0.15	3.71	0.06	0.843	0.563	Estable
T5	0.15	1.20	0.125	0.184	0.563	Estable
T6	0.15	3.70	0.06	0.843	0.563	Estable
T7	0.15	3.80	0.06	0.843	0.563	Estable

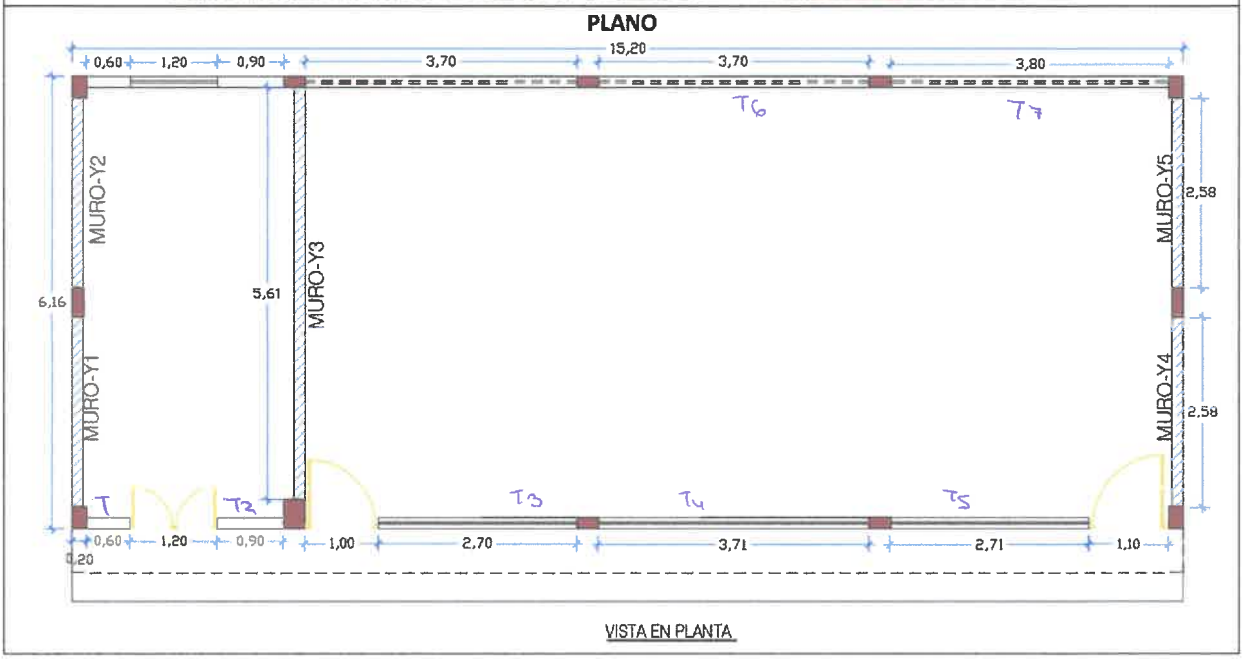
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Inestable - Estable	VALORACIÓN:	2

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		3

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE-15

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40392	Fecha de Inspección:	01/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	70960
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	IE-15
Año de construcción:	1989	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	C.P. Imata, San Antonio Chuca, Caylloma	Resolución:	0019-1989
Coordenadas:	15°50' 21.5"S 71°05' 28" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$\text{Ar} = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	211.33		

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.20	5.80	1.16	
Muro Y2	Soga	0.20	5.80	1.16	
Muro Y3	Soga	0.20	5.80	1.16	6.96
Muro Y4	Soga	0.20	5.80	1.16	
Muro Y5	Soga	0.20	5.80	1.16	
Muro Y6	Soga	0.20	5.80	1.16	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T11	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T12	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T13	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T14	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T15	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T16	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T17	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T18	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T19	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T20	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T21	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T22	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T23	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T24	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T2	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T3	0.15	1.55	0.125	0.306	0.563	Estable
T4	0.15	2.50	0.074	0.472	0.563	Estable
T5	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T6	0.15	1.55	0.125	0.306	0.563	Estable
T7	0.15	2.62	0.074	0.518	0.563	Estable
T8	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T9	0.15	1.55	0.125	0.306	0.563	Estable
T10	0.15	2.50	0.074	0.472	0.563	Estable
T11	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T12	0.15	1.55	0.125	0.306	0.563	Estable
T13	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T14	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T15	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T16	0.15	2.50	0.074	0.472	0.563	Estable
T17	0.15	2.40	0.074	0.432	0.563	Estable
T18	0.15	2.50	0.074	0.432	0.563	Estable
T19	0.15	2.62	0.074	0.518	0.563	Estable
T20	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T21	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T22	0.15	2.50	0.074	0.472	0.563	Estable

T23	0.15	2.40	0.074	0.435	0.563	Estable
T24	0.16	2.40	0.974	0.435	0.563	Estable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

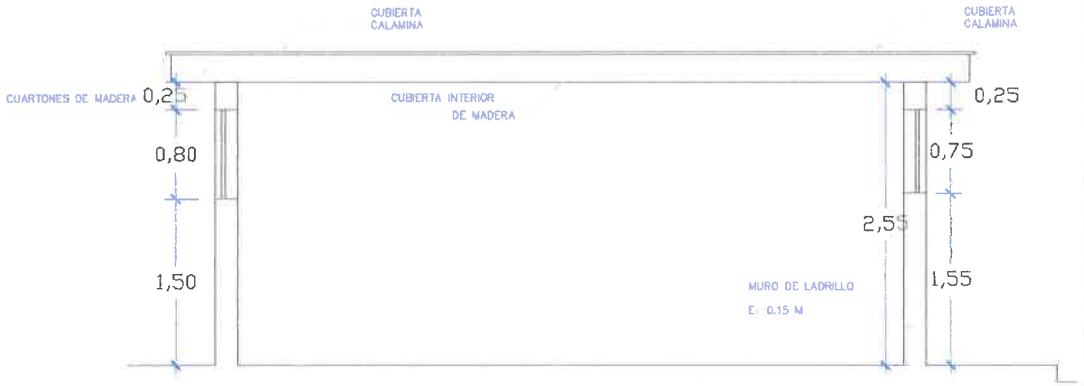
RESULTADO FINAL:	Estable	VALORACIÓN:	1

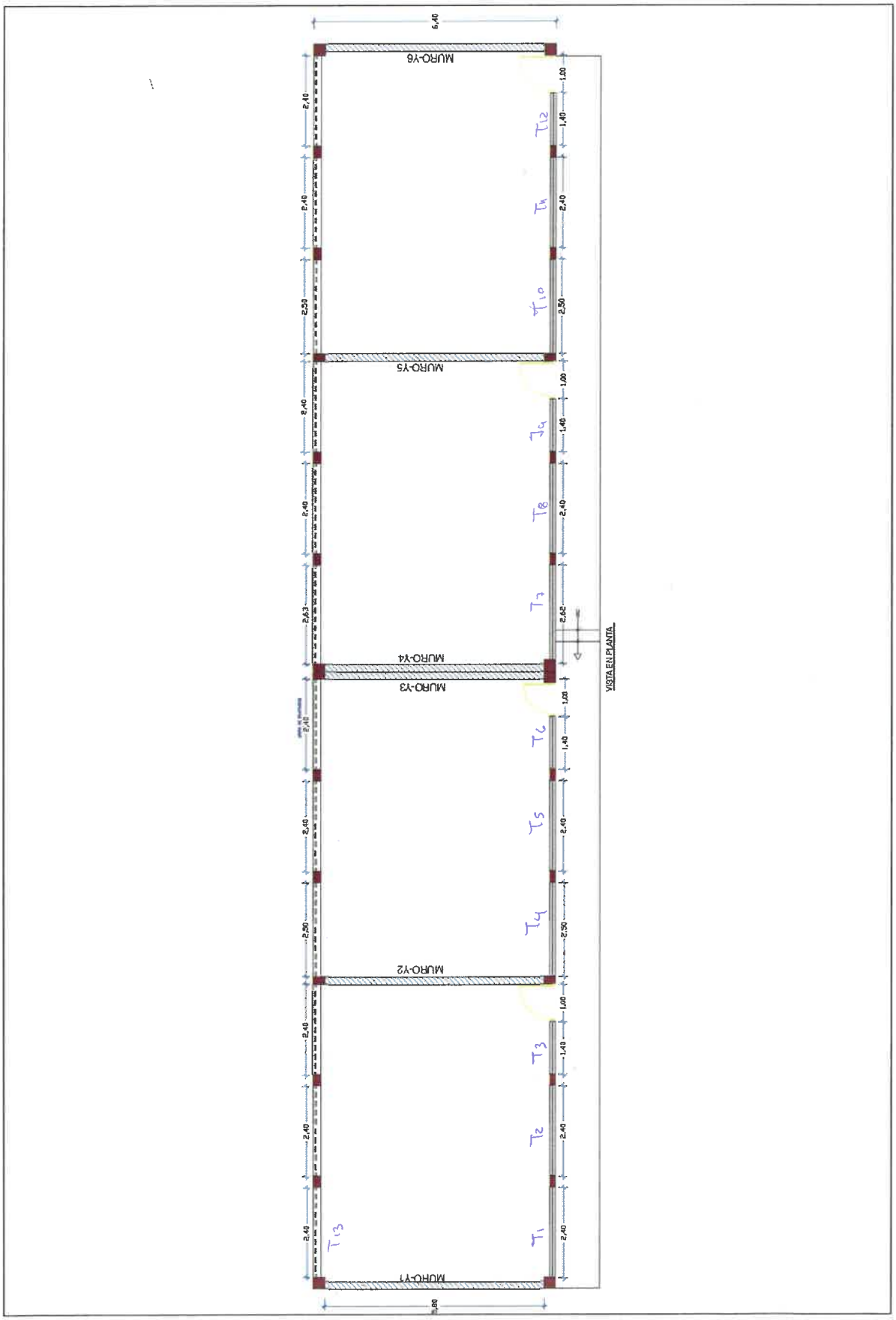
IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		2

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANOS:


CUBIERTA CALAMINA
CUBIERTA CALAMINA
CUARTONES DE MADERA
0,25
CUBIERTA INTERIOR DE MADERA
0,25
0,80
0,75
2,55
1,50
MURO DE LADRILLO E: 0.15 M
1,55



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E Secundaria 40392	Fecha de Inspección:	01/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-16
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	709 60
Año de construcción:	1989	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	CP Imata, San Antonio Chuca, Caylloma.	Resolución:	19-89
Coordenadas:	15° 50' 21.02" S 71° 05' 28.60" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	161.54	8	1.73

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					0
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	soga	0.15	2.65	0.398	3.180
Muro Y2	soga	0.15	2.65	0.398	
Muro Y3	soga	0.15	2.65	0.398	
Muro Y4	soga	0.15	2.65	0.398	
Muro Y5	soga	0.15	2.65	0.398	
Muro Y6	soga	0.15	2.65	0.398	
Muro Y7	soga	0.15	2.65	0.398	
Muro Y8	soga	0.15	2.65	0.398	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1						
T2						
T3						
T4						
T5						
T6						
T7						
T8						
T9						
T10						
T11						
T12						

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.50	0.125	0.287	0.563	Estable
T2	0.15	4.05	0.06	1.004	0.563	Inestable
T3	0.15	1.50	0.125	0.287	0.563	Estable
T4	0.15	4.05	0.06	1.004	0.563	Inestable
T5	0.15	1.50	0.125	0.287	0.563	Estable
T6	0.15	4.05	0.06	1.004	0.563	Inestable
T7	0.15	4.05	0.06	1.004	0.563	Inestable
T8	0.15	4.05	0.06	1.004	0.563	Inestable
T9	0.15	3.85	0.06	0.908	0.563	Inestable
T10	0.15	4.05	0.06	1.004	0.563	Inestable
T11	0.15	3.85	0.06	0.908	0.563	Inestable
T12	0.15	4.05	0.06	1.004	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

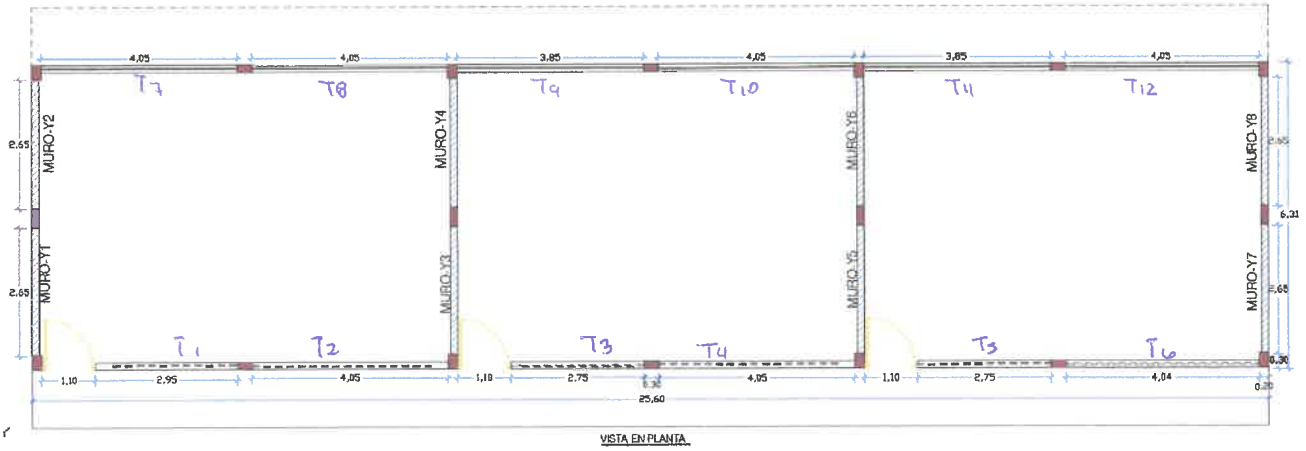
RESULTADO FINAL:	Inestable	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

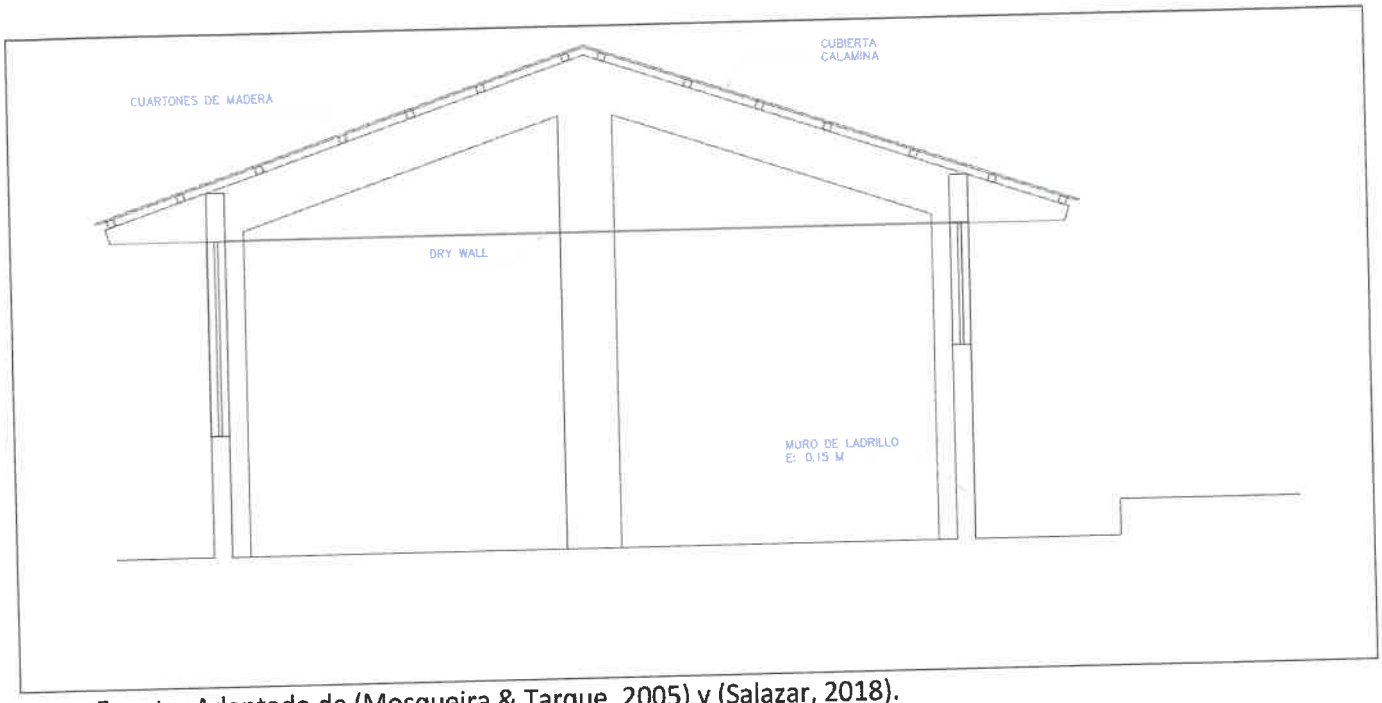
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		2

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

02

IE 17

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 20 de Setiembre 2022

I. Información general

Institución Educativa:	I.E Primaria 40407	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-17
Entidad administradora:	Usel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP. Pachachaca, Callalli, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°29'32.9"S 71°09'11.1"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	418.30	8	0.52

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					0
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	2.57	0.386	1.527
Muro Y2	Soga	0.15	2.52	0.378	
Muro Y3	Soga	0.15	2.57	0.386	
Muro Y4	Soga	0.15	2.52	0.378	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	3.75	0.06	0.861	0.563	Inestable
T2	0.15	1.10	0.125	0.154	0.563	Estable
T3	0.15	3.75	0.06	0.861	0.563	Inestable
T4	0.15	3.75	0.06	0.861	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Inestable	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	1	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

IE-18

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40398 modulo 02	Fecha de Inspección:	20/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-18
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	70979
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	SP. Colca Huallata, San Antonio Chuca, Caylloma	Resolución:	RDN-839
Coordenadas:	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	107.32	8	1.15

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.30	0.195	0.780
Muro X2	Soga	0.15	1.30	0.195	
Muro X3	Soga	0.15	1.30	0.196	
Muro X4	Soga	0.15	1.30	0.195	
Muro X5					
Muro X6					
Muro X7					
Muro X8					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Cabeza	0.25	5.54	1.385	3.601
Muro Y2	Soga	0.15	5.54	0.831	
Muro Y3	Cabeza	0.25	5.54	1.385	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.10	0.068	0.306	0.563	Estable
T2	0.15	3.60	0.074	0.979	0.563	Inestable
T3	0.15	3.58	0.074	0.979	0.563	Inestable
T4	0.15	2.10	0.068	0.306	0.563	Estable
T5	0.15	1.50	0.125	0.287	0.563	Estable
T6	0.15	1.50	0.125	0.287	0.563	Estable
T7	0.15	1.50	0.125	0.287	0.563	Estable
T8	0.15	1.50	0.125	0.287	0.563	Estable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

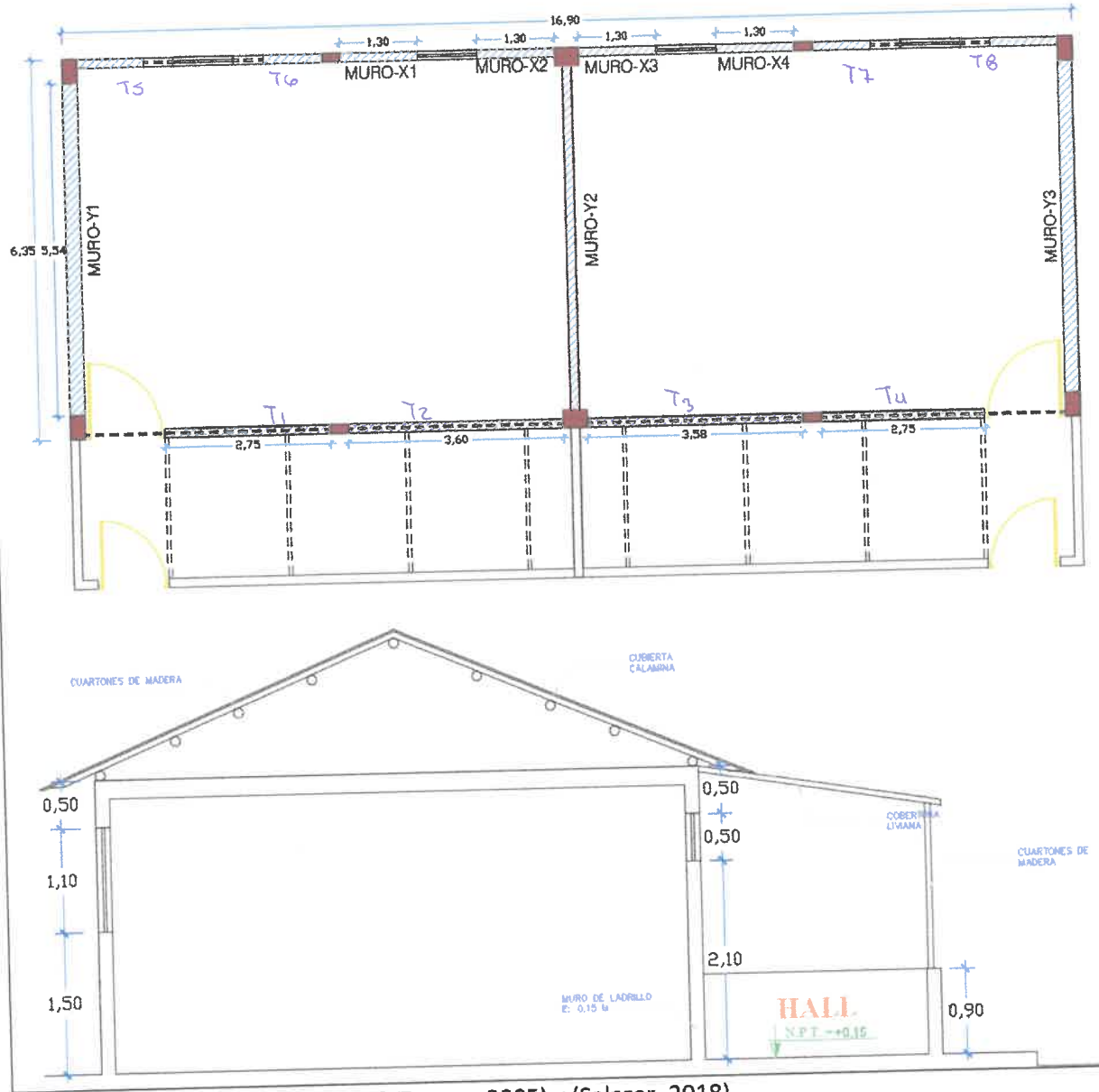
RESULTADO FINAL:	Estables	**VALORACIÓN:**	1

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	1	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa 40570 Primaria	Fecha de Inspección:	27/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-22
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Fure, Tapay, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°24'33"S 71°58'23"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	31.60	8	0.34

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.22	0.183	1.344
Muro X2	Soga	0.15	2.84	0.426	
Muro X3	Soga	0.15	2.12	0.318	
Muro X4	Soga	0.15	2.78	0.417	
Muro X5					
Muro X6					
Muro X7					
Muro X8					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	3.24	0.51	1.020
Muro Y2	Soga	0.15	3.24	0.51	
Muro Y3					
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	ADECUADA	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	1.6	0.9072
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	1.6	0.9072
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	1.6	0.9072
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	1.6	0.9072

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.65	0.125	0.796	0.563	Inestable
T2	0.15	1.20	0.5	0.653	0.563	Inestable
T3	0.15	2.65	0.125	0.796	0.563	Inestable
T4	0.15	2.65	0.125	0.796	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

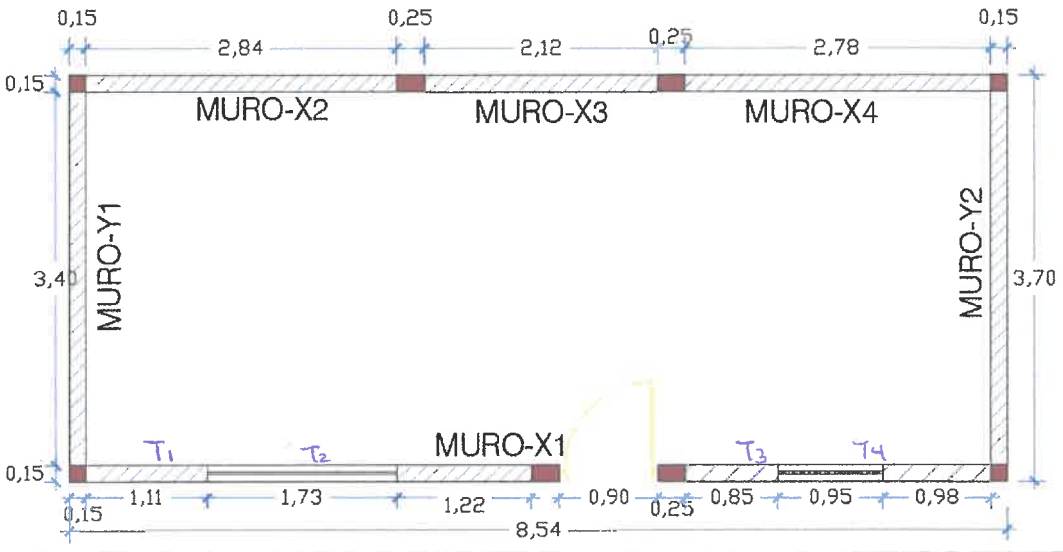
RESULTADO FINAL:	Inestable	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		3

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40421	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE- 23
Entidad administradora:	Usel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Tisco, Tisco, Caylloma.	Resolución:	-
Coordenadas:	15°20'53.2"S 71°26'48.3"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	57.12	18	0.61

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.20	0.180	0.915
Muro X2	Soga	0.15	3.70	0.555	
Muro X3	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	5.30	0.795	1.590
Muro Y2	Soga	0.15	5.30	0.795	
Muro Y3					
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.10	0.047	0.143	0.563	Estable
T2	0.15	1.20	0.5	0.735	0.563	Inestable
T3	0.15	3.30	0.06	0.667	0.563	Inestable
T4	0.15	2.25	0.06	0.310	0.563	Estable
T5	0.15	3.60	0.06	0.794	0.563	Inestable

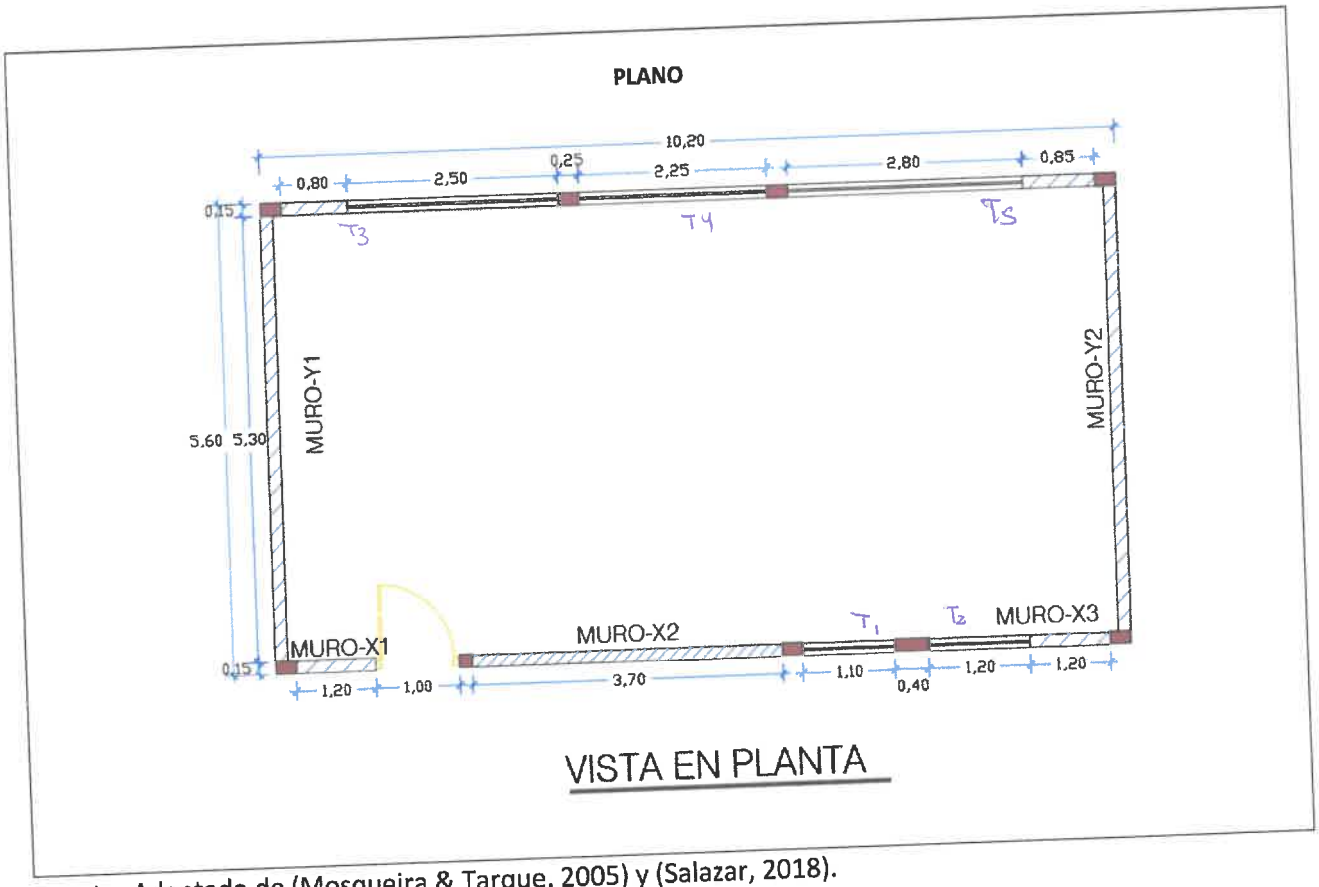
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Estable - Inestable	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general			
Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40321	Fecha de Inspección:	26/09/2022
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	24
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	Centro Poblado Tarucamarca, Yanque, Caylloma, Arequipa.	Resolución:	
Coordenadas:	15°10'54.4"S 71°31'15.5"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$\mathrm{Ar} = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	175.77	8	1.89

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X2	soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X3	soga	0.15	1.30	0.195	
Muro X4	soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X5	soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X6	soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X7	soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X8	soga	0.15	1.25	0.188	
Muro X9	soga	0.15	1.30	0.195	**6.2385**
Muro X10	soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X11	soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X12	soga	0.15	1.25	0.188	
Muro X13	soga	0.15	6.85	1.028	
Muro X14	soga	0.15	6.62	0.993	
Muro X15	soga	0.15	6.77	1.016	
Muro X16	soga	0.15	6.65	0.998	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	**X**
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	soga	0.15	5.40	0.810	
Muro Y2	soga	0.15	2.29	0.344	**1.416**
Muro Y3	soga	0.15	1.75	0.263	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	**X**
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	ADECUADO EN X – INADECUADA EN Y	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.50	0.90	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.00	0.50	0.510	0.563	ESTABLE
T2	0.15	1.00	0.50	0.510	0.563	ESTABLE
T3	0.15	1.00	0.50	0.510	0.563	ESTABLE
T4	0.15	1.00	0.50	0.510	0.563	ESTABLE

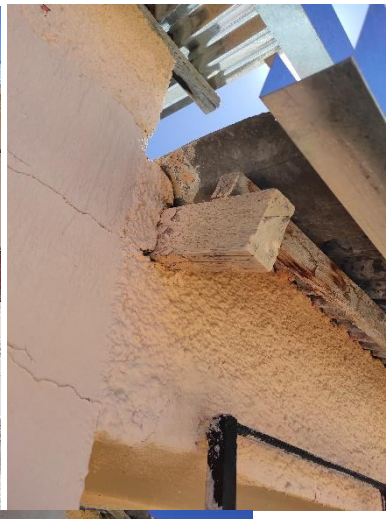
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	ESTABLE	VALORACIÓN:	1

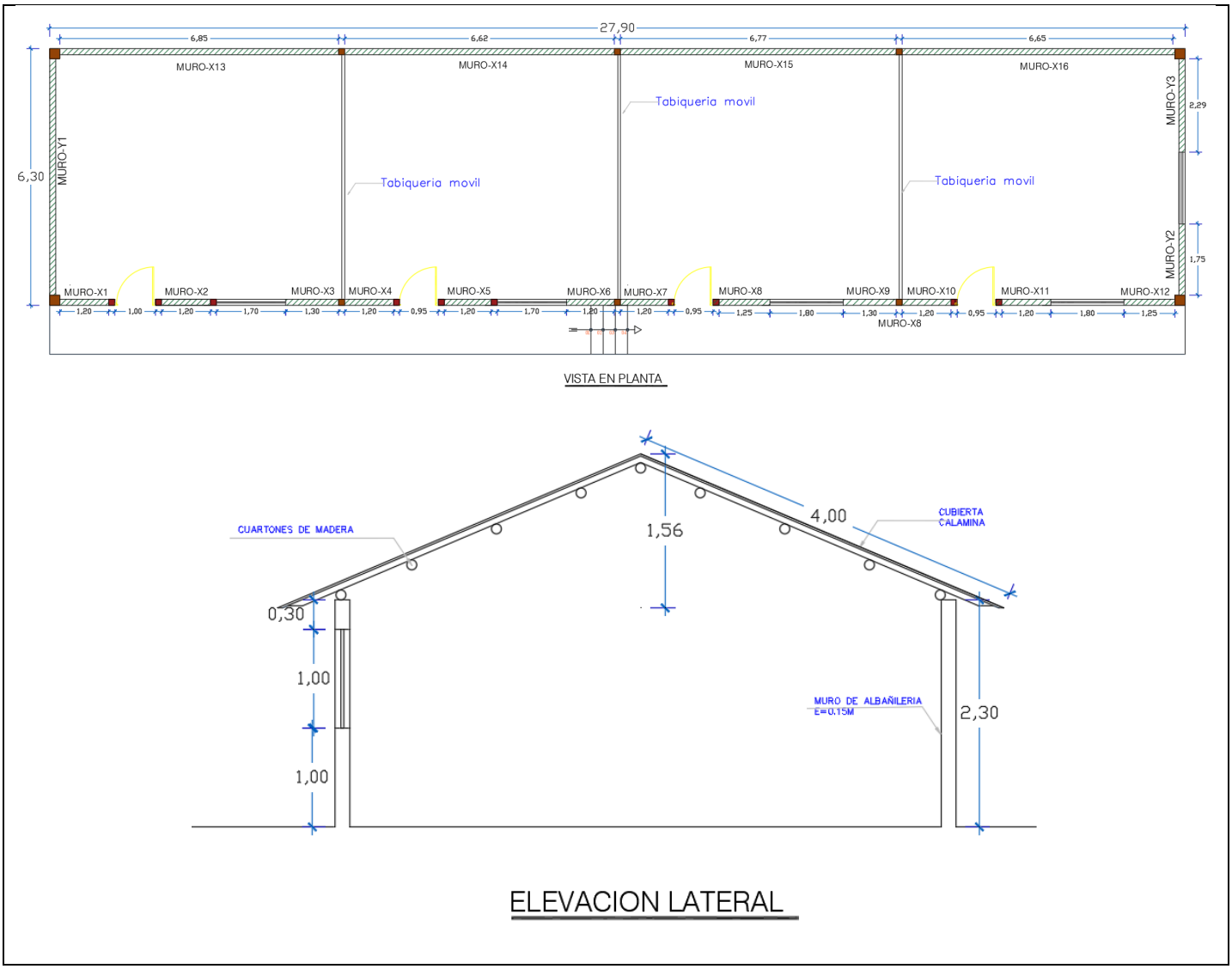
IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	3	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



PLANO



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40574	Fecha de Inspección:	21/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-25
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	C.D. Chichas, Callalli, Caylloma.	Resolución:	-
Coordenadas:	15°29'04.3"S 71°17'25.1"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	118.90	8	1.28

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X2	soga	0.15	1.25	0.188	
Muro X3	Soga	0.15	5.17	0.776	
Muro X4	Soga	0.15	1.33	0.200	
Muro X5	Soga	0.15	1.35	0.203	2.670
Muro X6	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X7	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X8	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X9	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X10	Soga	0.15	2.70	0.405	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro Y2	Soga	0.15	1.80	0.270	
Muro Y3	Soga	0.15	1.80	0.270	
Muro Y4	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro Y5	Soga	0.15	1.20	0.180	2.858
Muro Y6	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro Y7	Soga	0.15	1.90	0.285	
Muro Y8	Soga	0.15	1.95	0.293	
Muro Y9	Soga	0.15	3.50	0.525	
Muro Y10	Soga	0.15	3.30	0.495	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	A
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T11	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T12	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T13	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T2	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T3	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T4	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T5	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T6	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T7	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T8	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T9	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T10	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T11	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T12	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T13	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Inestable	VALORACIÓN:	3

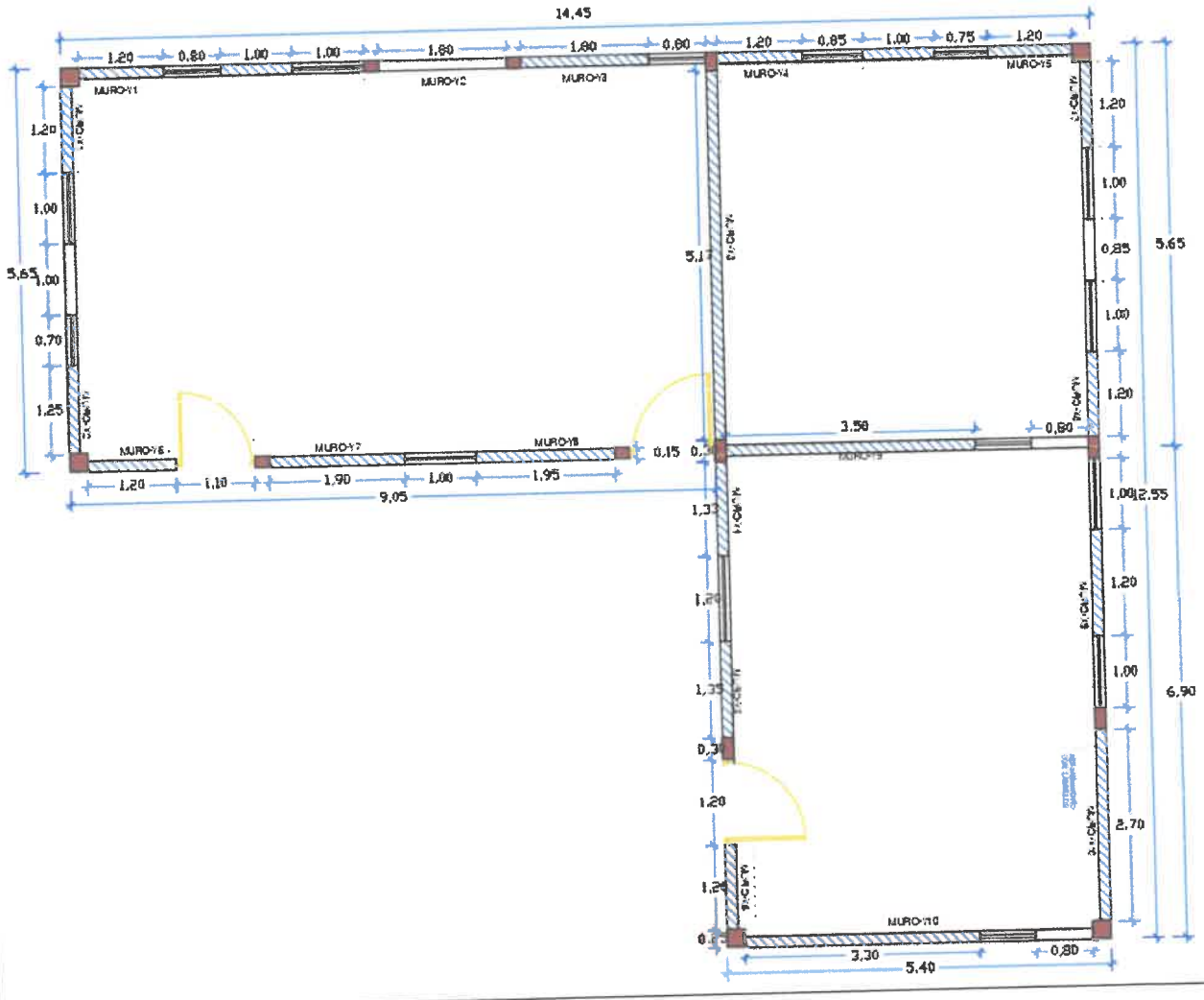
IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1

Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

I-E 26

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40399	Fecha de Inspección:	02/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE- 26
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP. Chalhuanca, Yanque, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 42'58.8"S 71°19'11.8"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	251.32	8	2.70

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.35	0.203	2.063
Muro X2	Soga	0,15	1.35	0.203	
Muro X3	Soga	0,15	1.35	0.203	
Muro X4	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X5	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X6	Soga	0.15	2.30	0.345	
Muro X7	Soga	0.15	2.50	0.375	
Muro X8	Soga	0.15	2.30	0.345	
Muro X9					
Muro X10					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	2.62	0.393	4.872
Muro Y2	Soga	0.15	2.62	0.393	
Muro Y3	Soga	0.15	5.50	0.825	
Muro Y4	Soga	0.15	5.50	0.825	
Muro Y5	Soga	0.15	5.50	0.825	
Muro Y6	Soga	0.15	5.50	0.825	
Muro Y7	Soga	0.15	2.62	0.393	
Muro Y8	Soga	0.15	2.62	0.393	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X

0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	
RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	**VALORACIÓN:** 2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T11	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T12	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T13	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T14	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T15	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T16	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T17	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T2	0.15	2.15	0.06	0.283	0.563	Estable
T3	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T4	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T5	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T6	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T7	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T8	0.15	3.00	0.06	1.531	0.563	Inestable
T9	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T10	0.15	2.20	0.06	0.296	0.563	Estable
T11	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T12	0.15	2.20	0.06	0.296	0.563	Estable
T13	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T14	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T15	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T16	0.15	2.40	0.06	0.353	0.563	Estable
T17	0.15	2.30	0.06	0.324	0.563	Estable

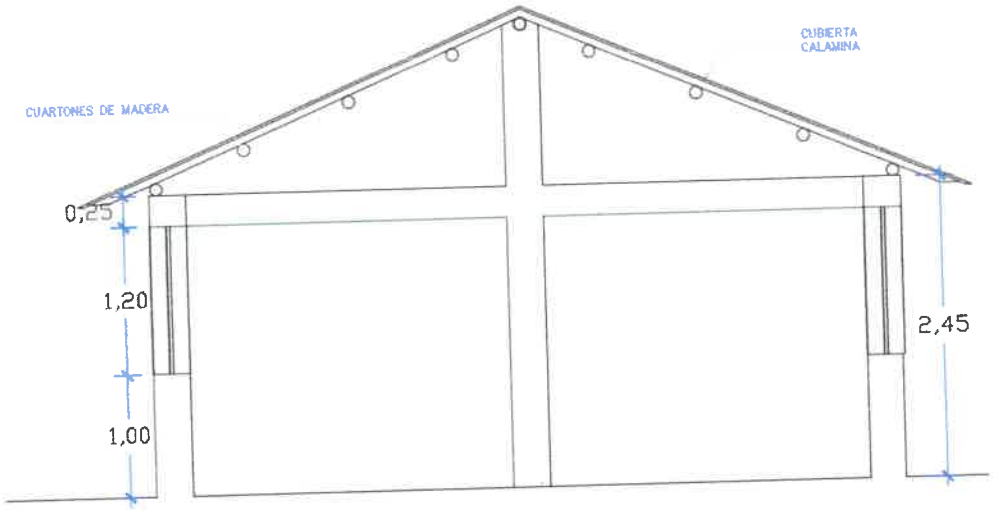
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

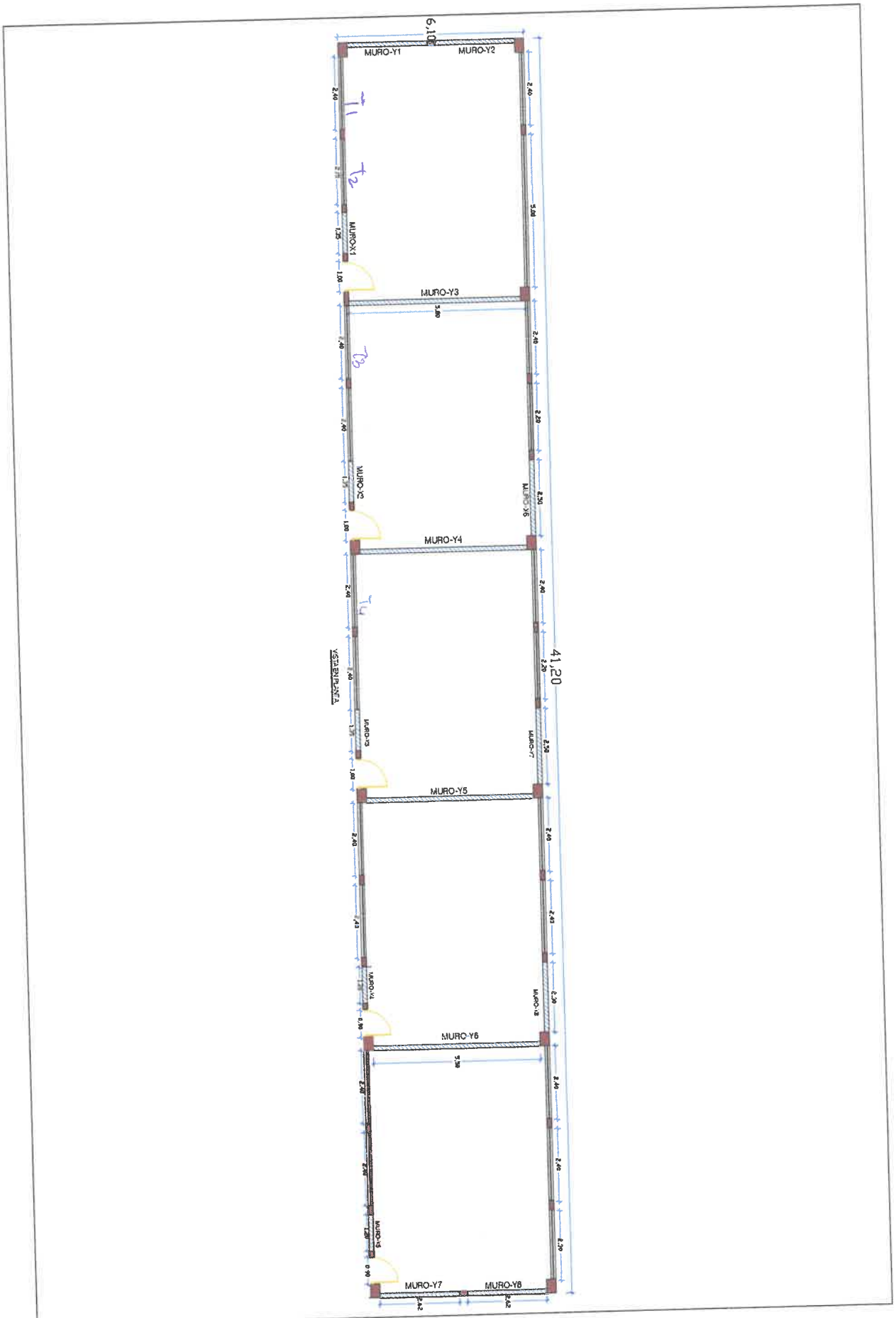
RESULTADO FINAL:	Estable	VALORACIÓN:	1

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**CALIDAD**	**VALORACIÓN**
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	3	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO





Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE-27

21

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40395	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-27
Entidad administradora:	Ugel Caylloma.	Módulo:	589759
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Cota Cota, Tisco, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15°12'55.1"S 71°23'17.5"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	95.12	8	1.02

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	2.60	0.390	0.825
Muro X2	Soga	0.15	2.90	0.43	
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	5.50	0.81	2.475
Muro Y2	Soga	0.15	5.50	0.82	
Muro Y3	Soga	0.15	5.50	0.81	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuado	VALORACIÓN:	3

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.026
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.13	2.60	0.06	0.414	0.563	Estable
T2	0.15	1.80	0.097	0.321	0.563	Estable
T3	0.13	1.40	0.5	1.00	0.563	Inestable
T4	0.13	2.20	0.074	0.37	0.563	Estable
T5	0.15	1.80	0.097	0.321	0.563	Estable
T6	0.15	1.40	0.5	1.00	0.563	Inestable
T7	0.15	1.80	0.097	0.321	0.563	Estable
T8	0.15	2.45	0.074	0.453	0.563	Estable
T9	0.15	2.20	0.074	0.37	0.563	Estable
T10	0.15	1.80	0.097	0.321	0.563	Estable.

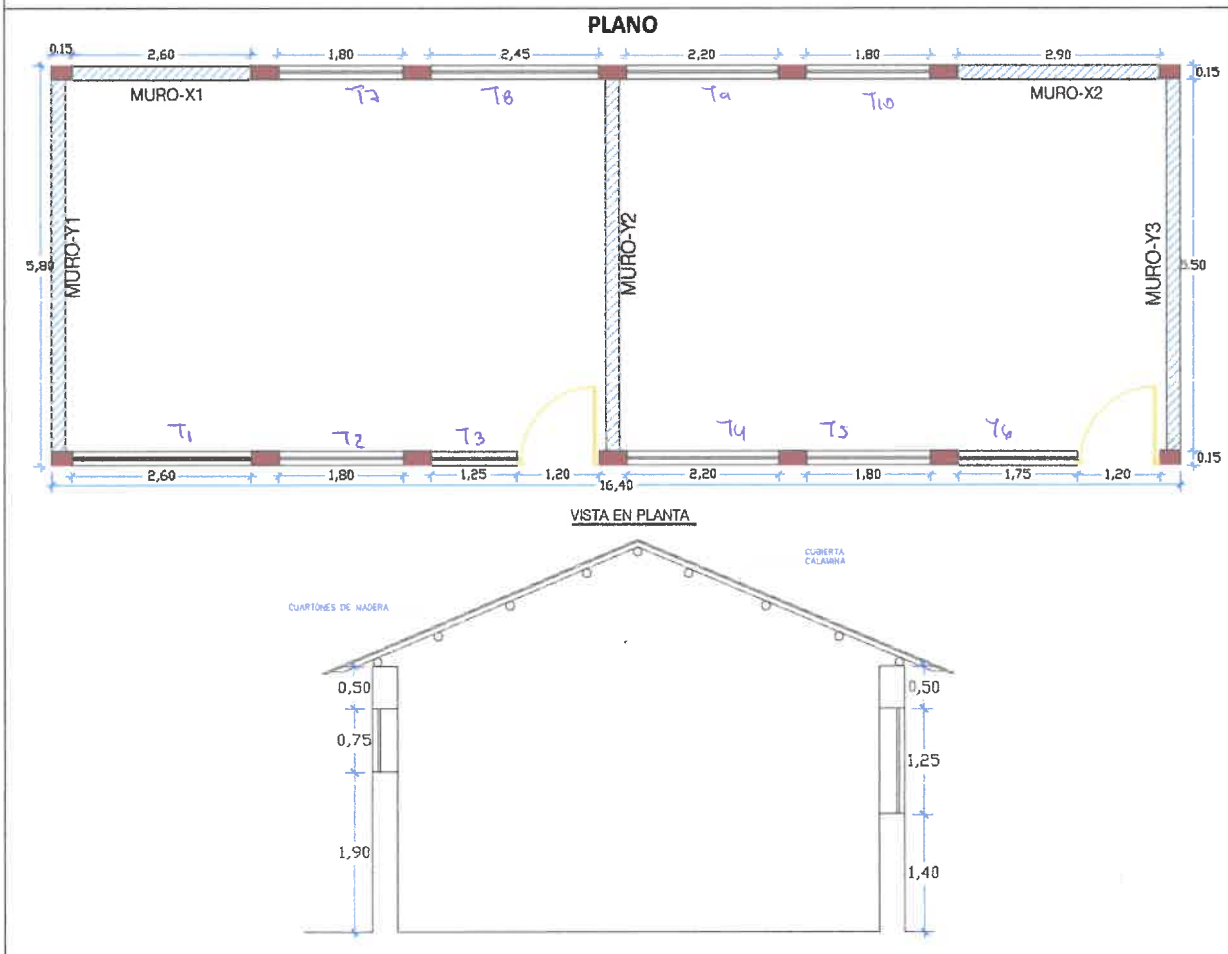
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Algunos	VALORACIÓN:	2

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		3

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Diaz Apaza
FECHA: 26 de Septiembre del 2022

I. Información general

Institución Educativa:	IE Secundaria 40421	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-28
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Tisco, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°20'48.8"S 71°26'49.66"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	191.70	8	2.06

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	5.70	0.855	4.275
Muro Y2	Soga	0.15	5.70	0.855	
Muro Y3	Soga	0.15	5.70	0.855	
Muro Y4	Soga	0.15	5.70	0.855	
Muro Y5	Soga	0.15	5.70	0.855	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T11	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T12	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T13	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T14	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.45	0.0862	0.528	0.563	Estable
T2	0.15	2.06	0.0627	0.272	0.563	Estable
T3	0.15	2.45	0.0948	1.642	0.563	Inestable
T4	0.15	2.03	0.0627	0.272	0.563	Estable
T5	0.15	2.45	0.0948	1.642	0.563	Inestable
T6	0.15	2.05	0.0627	0.272	0.563	Estable
T7	0.15	2.45	0.0948	1.642	0.563	Inestable
T8	0.15	2.22	0.0627	0.315	0.563	Estable
T9	0.15	2.60	0.0755	0.521	0.563	Estable
T10	0.15	2.60	0.0755	0.521	0.563	Estable
T11	0.15	2.60	0.0862	0.595	0.563	Inestable
T12	0.15	2.60	0.0755	0.521	0.563	Estable
T13	0.15	2.60	0.0862	0.595	0.563	Inestable
T14	0.15	2.60	0.0755	0.521	0.563	Estable

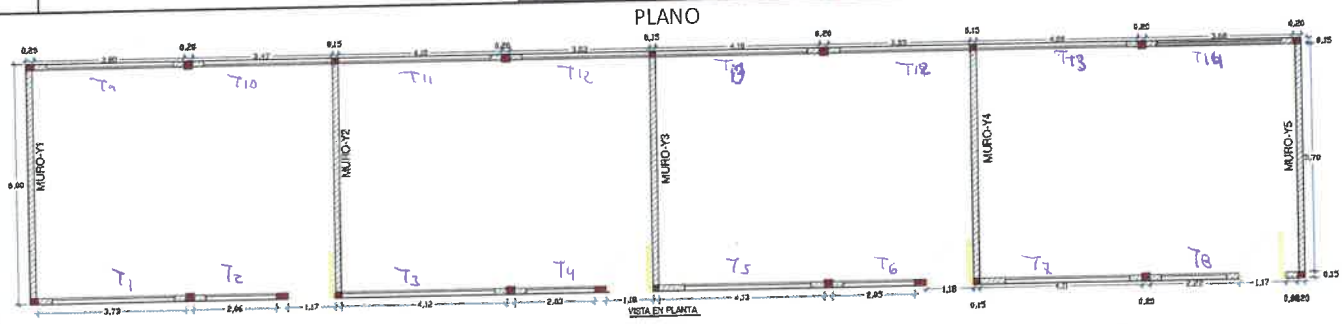
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

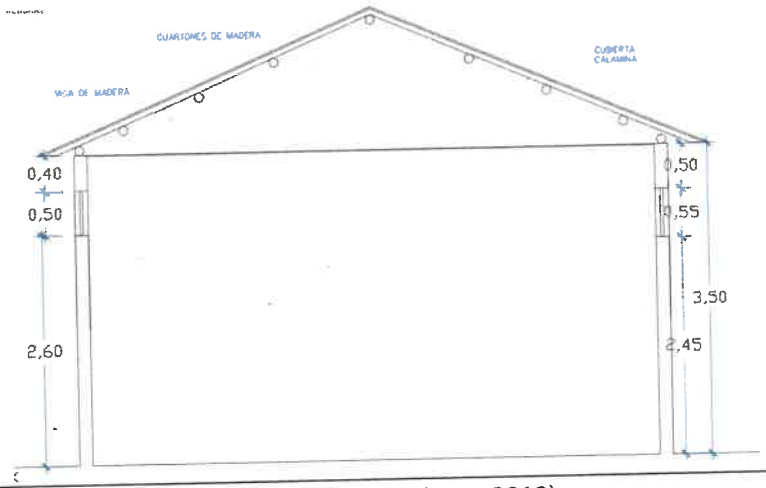
RESULTADO FINAL:	Estable - Inestable	VALORACIÓN:	2

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**CALIDAD**	**VALORACIÓN**
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	1	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO





Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

IE-29

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 22 de Setiembre del 2022

I. Información general

Institución Educativa:	I.E Primaria 40586	Fecha de Inspección:	22/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-29
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Challuta, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°08'48.8"S 71°41'42.8"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	83.40	8	0.90

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.70	0.255	1.838
Muro X2	Soga	0.15	1.95	0.293	
Muro X3	Soga	0.15	3.55	0.533	
Muro X4	Soga	0.15	2.05	0.308	
Muro X5	Soga	0.15	1.50	0.225	
Muro X6	Soga	0.15	1.50	0.225	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	5.60	0.840	3.360
Muro Y2	Soga	0.15	5.60	0.840	
Muro Y3	Soga	0.15	5.60	0.840	
Muro Y4	Soga	0.15	5.60	0.840	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.00	0.128	0.131	0.563	Estable
T2	0.15	1.00	0.112	0.114	0.563	Estable
T3	0.15	1.00	0.112	0.114	0.563	Estable
T4	0.15	1.00	0.132	0.135	0.563	Estable
T5	0.15	1.00	0.128	0.131	0.563	Estable
T6	0.15	1.00	01.28	0.131	0.563	Estable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

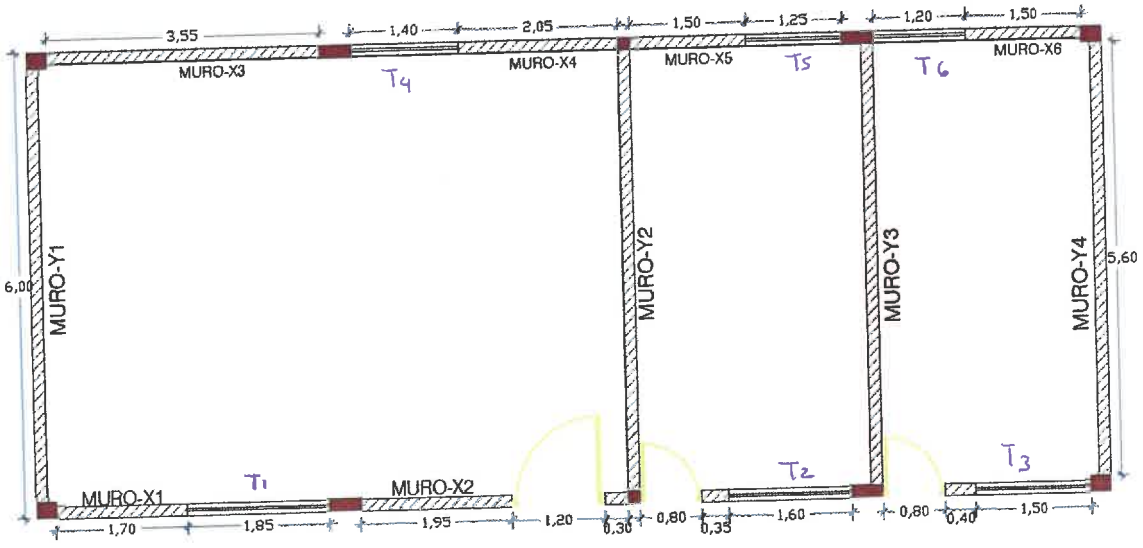
RESULTADO FINAL:	Estables	VALORACIÓN:	1

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

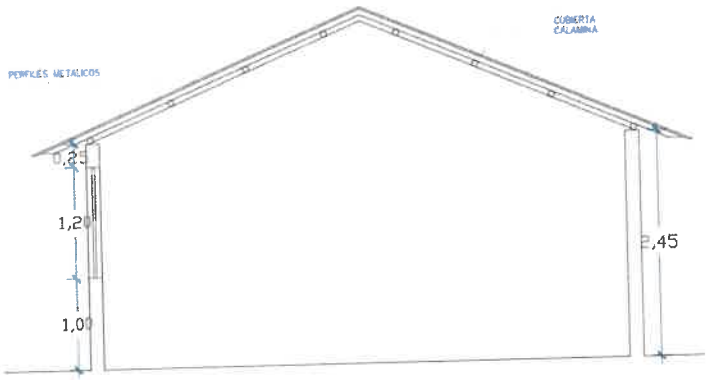
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		1

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40590	Fecha de Inspección:	22/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-30
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2010	Fecha de creación:	2010
Ubicación:	CP. Maquenuyo, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°37'57.4"S 71°16'20.3"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	107.16	8	1.15

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1					0
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	3.48	0.522	3.132
Muro Y2	Soga	0.15	3.48	0.522	
Muro Y3	Soga	0.15	3.48	0.522	
Muro Y4	Soga	0.15	3.48	0.522	
Muro Y5	Soga	0.15	3.48	0.522	
Muro Y6	Soga	0.15	3.48	0.522	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	3.15	0.06	0.608	0.563	Inestable
T2	0.15	1.00	0.05	0.510	0.563	Estable
T3	0.15	3.15	0.06	0.608	0.563	Estable
T4	0.15	1.00	0.05	0.510	0.563	Inestable
T5	0.15	3.15	0.06	0.608	0.563	Estable
T6	0.15	3.15	0.06	0.608	0.563	Estable
T7	0.15	3.15	0.06	0.608	0.563	Estable
T8	0.15	3.15	0.06	0.608	0.563	Estable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

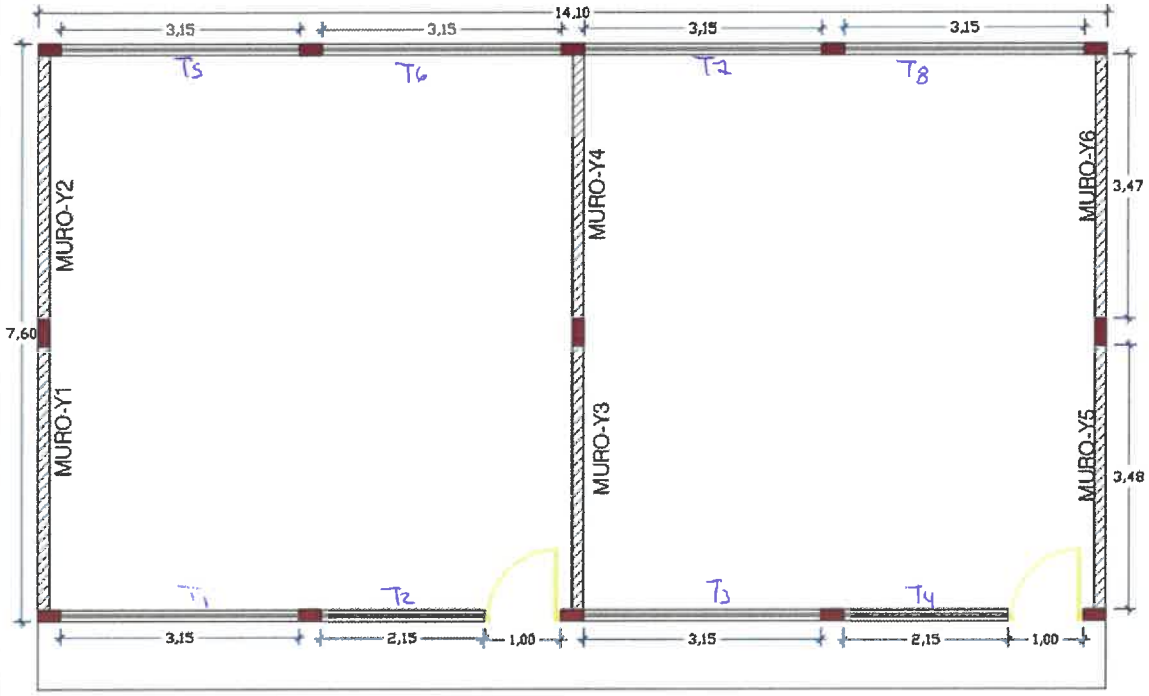
RESULTADO FINAL:	Inestable	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

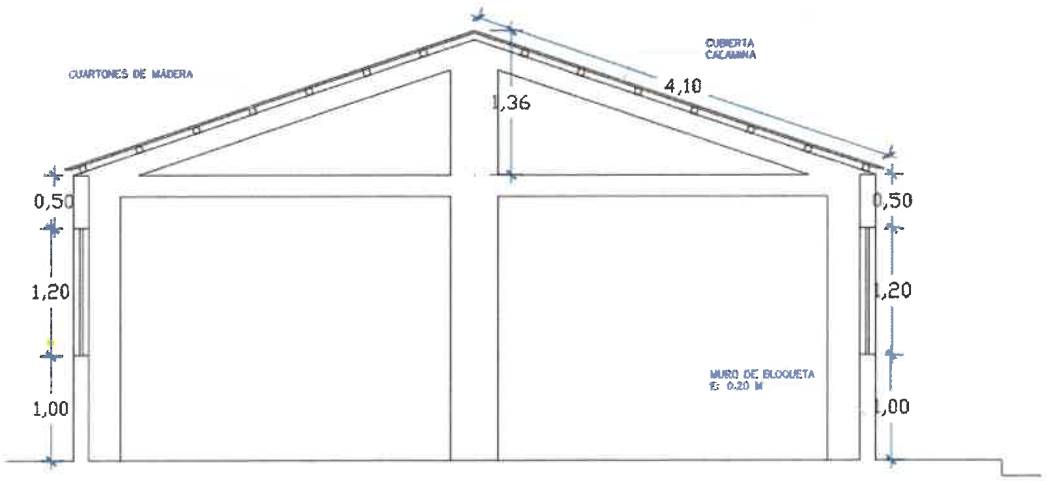
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Primaria 40105	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-31
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	CP. Ccasacca, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°08'59.6"S 71°28'10.9"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	91.35	8	0.98

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.85	0.278	3.713
Muro X2	Soga	0.15	1.60	0.240	
Muro X3	Soga	0.15	1.40	0.210	
Muro X4	Soga	0.15	1.55	0.233	
Muro X5	Soga	0.15	1.5	0.225	
Muro X6	Soga	0.15	1.75	0.263	
Muro X7	Soga	0.15	7.5	1.125	
Muro X8	Soga	0.15	7.6	1.140	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	5.20	0.780	2.340
Muro Y2	Soga	0.15	5.20	0.780	
Muro Y3	Soga	0.15	5.20	0.780	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0296
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0296
T3						

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.00	0.5	0.510	0563	Estable
T2	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	Estable
T3						

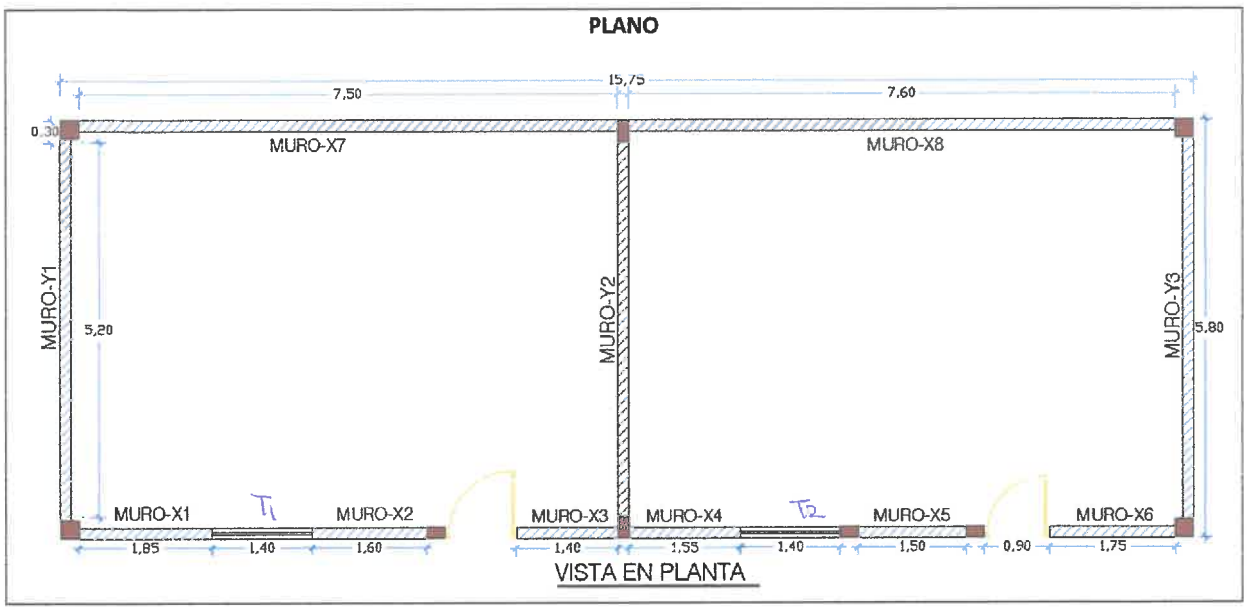
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Estable	VALORACIÓN:	1

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	3	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	IE Secundaria 40321	Fecha de Inspección:	26/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-24
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	CP. Tarucamarca, Yanque Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 10' 54.4" S 71° 31' 55" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	175.77	8	1.89

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.75	0.263	0.803
Muro X2	Soga	0.15	1.80	0.270	
Muro X3	Soga	0.15	1.80	0.270	
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.25	5.85	1.463	4.388
Muro Y2	Cabeza	0.25	5.85	1.463	
Muro Y3	Cabeza	0.25	5.85	1.463	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Inadecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.65	0.06	0.430	0.563	Estable
T2	0.15	2.9	0.5	0.413	0.563	Estable
T3	0.15	2.30	0.06	0.383	0.563	Estable
T4	0.15	2.30	0.06	0.324	0.563	Estable
T5	0.15	0.9	0.5	0.413	0.563	Estable
T6	0.15	2.60	0.06	0.414	0.563	Estable
T7	0.15	2.35	0.06	0.338	0.563	Estable
T8	0.15	2.45	0.06	0.368	0.563	Estable
T9	0.15	2.60	0.06	0.414	0.563	Estable

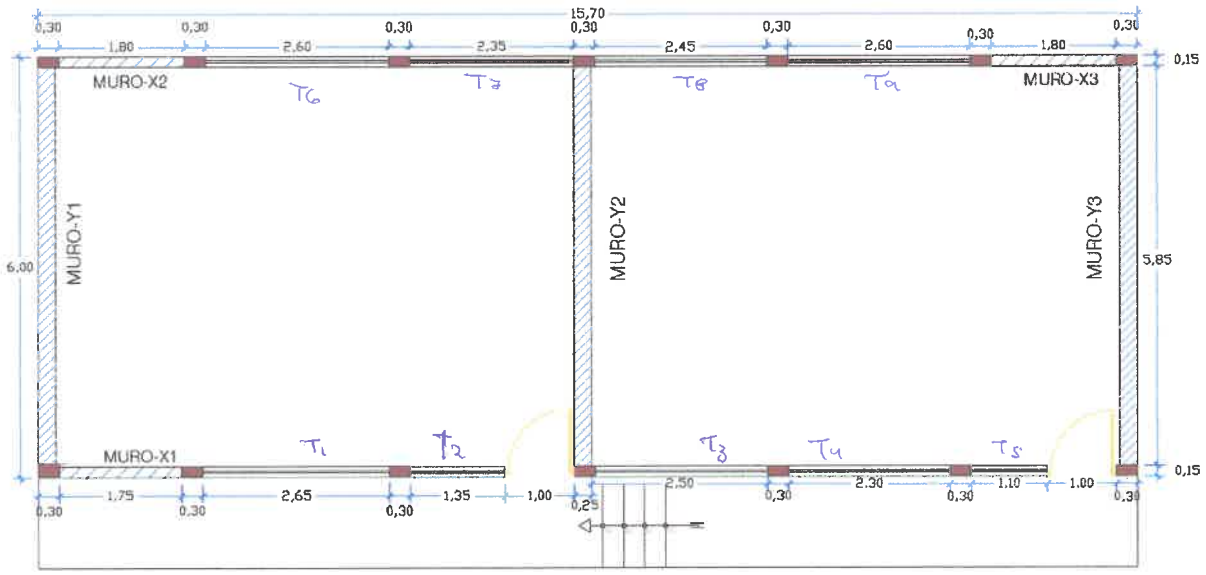
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Estable	VALORACIÓN:	1

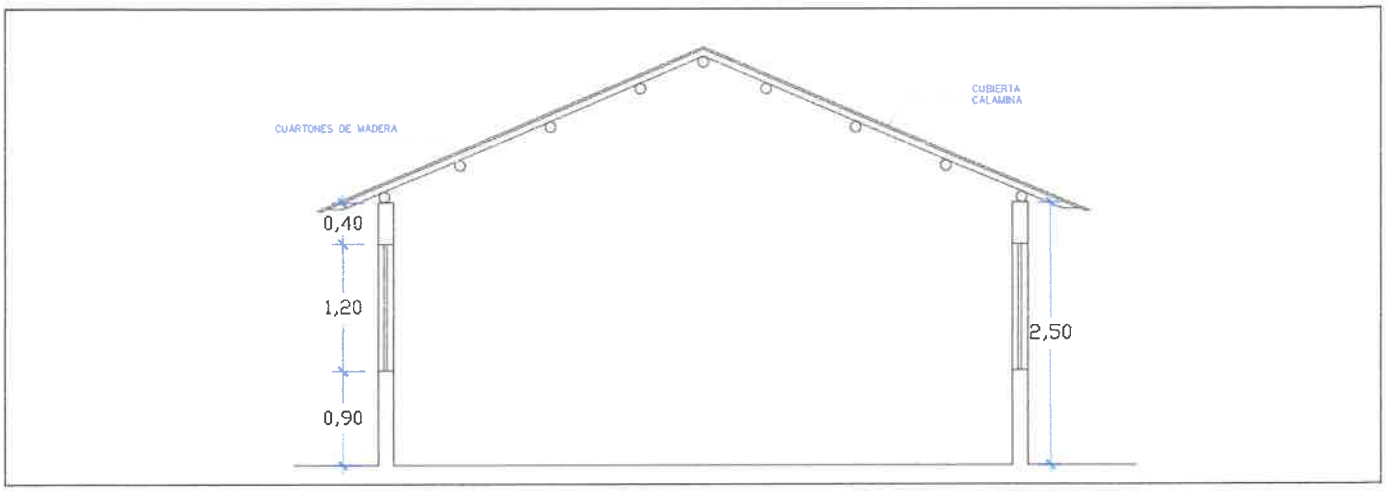
IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**CALIDAD**	**VALORACIÓN**
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		3

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 02 de Setembre del 2022

I. Información general

Institución Educativa:	IE. Primaria 40423	Fecha de Inspección:	02/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-33
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Pulpera, Yanque, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°36'46.8"S 71°25'15.4"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	158.85	8	1.70

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga				0
Muro X2					
Muro X3					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Cabeza	0.25	2.60	0.650	5.20
Muro Y2	Cabeza	0.25	2.60	0.650	
Muro Y3	Cabeza	0.25	2.60	0.650	
Muro Y4	Cabeza	0.25	2.60	0.650	
Muro Y5	Cabeza	0.25	2.60	0.650	
Muro Y6	Cabeza	0.25	2.60	0.650	
Muro Y7	Cabeza	0.25	2.60	0.650	
Muro Y8	Cabeza	0.25	2.60	0.650	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T10	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T11	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T12	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T13	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T14	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.48	0.06	0.363	0.563	Estable
T2	0.15	2.5	0.06	0.383	0.563	Estable
T3	0.15	2.51	0.06	0.363	0.563	Estable
T4	0.15	2.48	0.06	0.363	0.563	Estable
T5	0.15	2.50	0.06	0.363	0.563	Estable
T6	0.15	1.00	0.125	0.125	0.563	Estable
T7	0.15	3.88	0.06	0.922	0.563	Inestable
T8	0.15	2.35	0.06	0.350	0.563	Estable
T9	0.15	2.89	0.06	0.350	0.563	Estable
T10	0.15	2.51	0.06	0.363	0.563	Estable
T11	0.15	1.00	0.125	0.126	0.563	Estable
T12	0.15	2.35	0.06	0.350	0.563	Estable
T13	0.15	2.39	0.06	0.350	0.563	Estable
T14	0.15	2.51	0.06	0.383	0.563	Estable

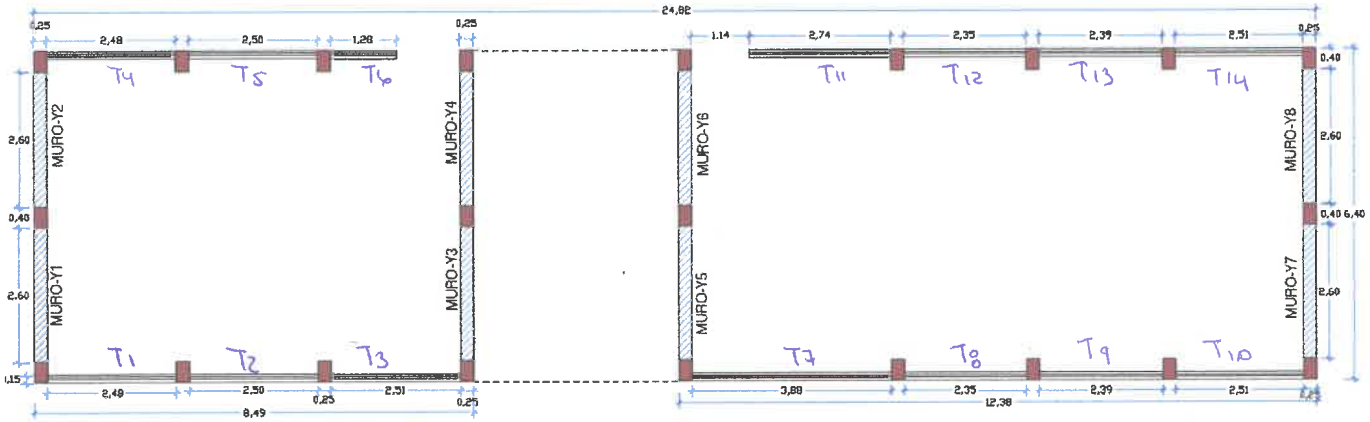
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Estables	VALORACIÓN:	1

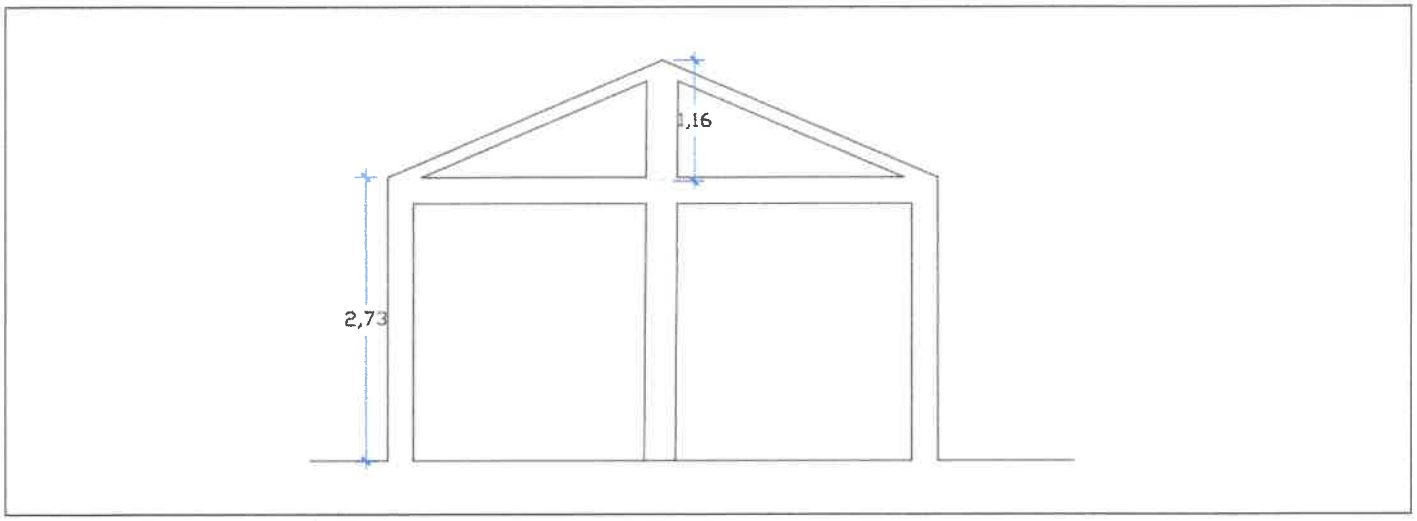
IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**CALIDAD**	**VALORACIÓN**
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40418	Fecha de Inspección:	08/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-34
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	71180
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Tapay, Tapay, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15°34'38.7"S 71°56'22"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	108.05	8	1.16

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.20	0.180	1.29
Muro X2	Soga	0.15	1.00	0.150	
Muro X3	Soga	0.15	1.00	0.150	
Muro X4	Soga	0.15	1.10	0.165	
Muro X5	Soga	0.15	1.10	0.165	
Muro X6	Soga	0.15	1.00	0.150	
Muro X7	Soga	0.15	1.00	0.150	
Muro X8	Soga	0.15	1.20	0.180	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Cabeza	0.25	2.58	0.645	4.020
Muro Y2	Cabeza	0.25	2.58	0.645	
Muro Y3	Cabeza	0.25	5.76	1.440	
Muro Y4	Cabeza	0.25	2.58 2.58	0.645 0.645	

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18°	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	
	0	1.5	0.9	0.15	18	

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	3.87	0.112	1.712	0.563	Inestable
T2	0.15	2.78	0.06	0.287	0.563	Estable
T3	0.15	3.88	0.112	1.712	0.563	Inestable
T4	0.15	2.78	0.06	0.287	0.563	Estable
T5	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	Estable
T6	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	Estable
T7	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	Estable
T8	0.15	1.09	0.5	0.510	0.563	Estable
				0	0.563	Estable.

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

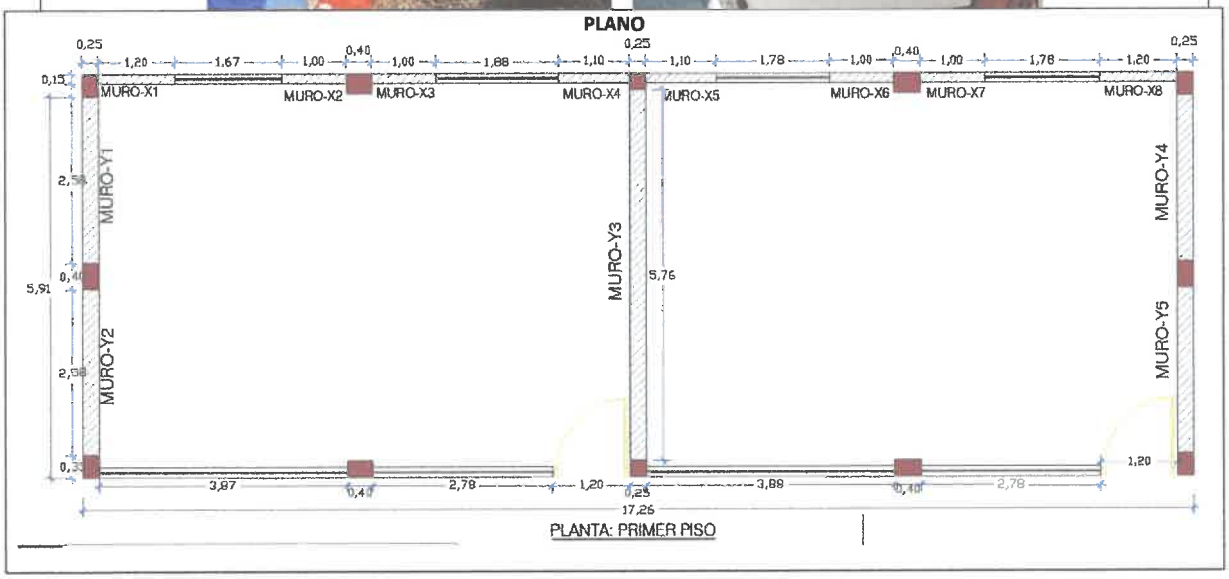
RESULTADO FINAL:	Algunos estable	VALORACIÓN:	2

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		2

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40437	Fecha de Inspección:	09/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	533404
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	Centro Poblado de Fure, Tapay, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15° 33' 61"S 71° 54' 148"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	77.13	8	0.83

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.93	0.29	0.29
Muro X2					
Muro X3					
Muro X4					

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	X
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	5.82	0.873	2.634
Muro Y2	Soga	0.15	5.92	0.888	
Muro Y3	Soga	0.15	5.82	0.873	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Inadecuado - Adecuado → Aceptable	VALORACIÓN:	2

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (ym)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	2.45	0.112	0.686	0.563	Inestable
T2	0.15	2.40	0.112	0.658	0.563	Inestable
T3	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T4	0.15	1.10	0.5	0.617	0.563	Inestable
T5	0.15	1.87	0.087	0.370	0.563	estable
T6	0.15	2.40	0.112	0.658	0.563	Inestable
T7	0.15	2.60	0.096	0.414	0.563	Inestable
T8	0.15	2.70	0.125	0.930	0.563	Inestable

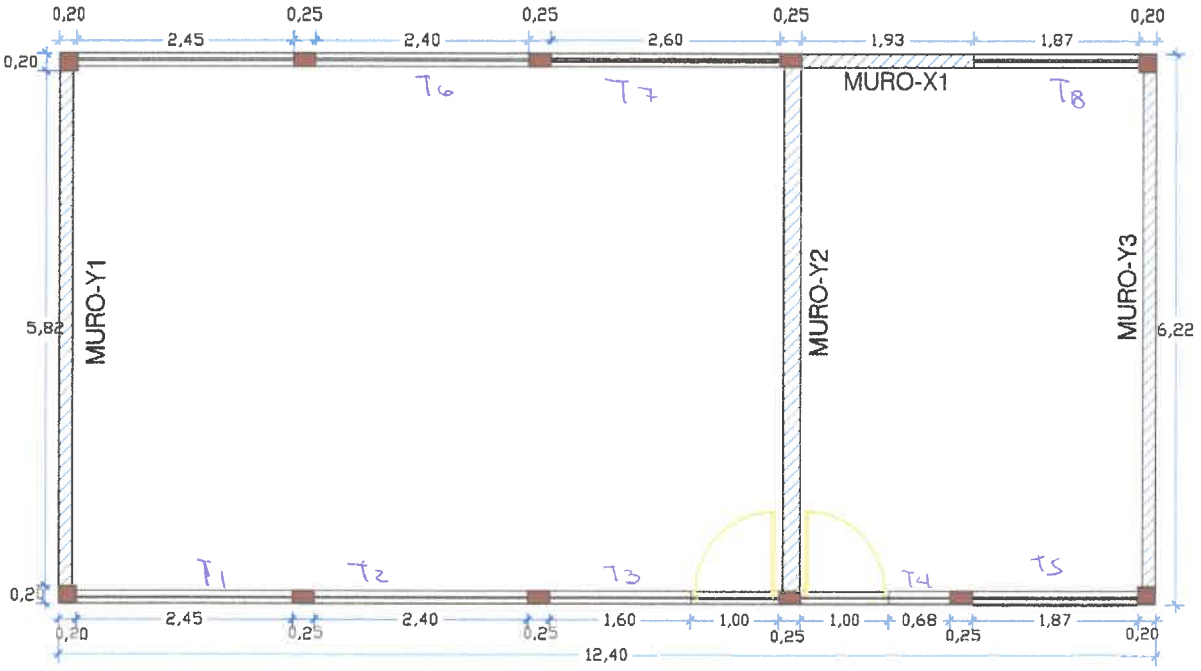
Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

RESULTADO FINAL:	Muros inestables	VALORACIÓN:	3

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**CALIDAD**	**VALORACIÓN**
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL		1

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de evaluación de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Primaria 40599	Fecha de Inspección:	01/09/22
Observador:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Código:	IE-38
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2012	Fecha de creación:	2012
Ubicación:	C.P. Pillone, San Antonio de Chuca, Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	15° 49' 08.8" S 71° 13' 17.2" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS

ÁREA REQUERIDA DE MUROS (Ar)

$$Ar = \frac{Z * S * Att * \gamma}{300}$$

Factor de zona (Z)	Factor de suelo (S)	Áreas techadas (Att)	Peso específico (γ)	Área de muros requerido (Ar)
0.35	1.15	55.01	8	0.59

ÁREA EXISTENTE DE MUROS

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "X" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor (t)	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro X1	Soga	0.15	1.20	0.180	1.080
Muro X2	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X3	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X4	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X5	Soga	0.15	1.20	0.180	
Muro X6	Soga	0.15	1.20	0.180	

Condición	Densidad de muros en sentido "X"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

ÁREA EXISTENTE DE MUROS EN EL SENTIDO "Y" (Ae)

Muro	Aparejo	Espesor	Longitud	Área	Área total (Ae)
Muro Y1	Soga	0.15	1.20	0.180	1.275
Muro Y2	Soga	0.15	2.10	0.315	
Muro Y3	Soga	0.15	5.20	0.780	
Muro Y4					

Condición	Densidad de muros en sentido "Y"	Resultado
Si Ae/Ar <= 0.80	Inadecuada densidad de muros	
Si Ae/Ar >= 1.10	Adecuada densidad de muros	X
0.8 < Ae/Ar < 1.10	Recalcular la suma de fuerzas resistente y actuante	

RESULTADO FINAL:	Adecuada - Adecuada	VALORACIÓN:	1

III. DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA (W)

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma m * t$$

Tabique	Factor de zona (Z)	Factor de uso (U)	Coeficiente sísmico (C1)	Espesor del muro (t)	Peso volumétrico de albañilería (γm)	Carga sísmica (W)
T1	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T2	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

T3	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T4	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T5	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T6	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T7	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T8	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206
T9	0.35	1.5	0.9	0.15	18	1.0206

ESTABILIDAD DE TABIQUES Y PARAPETOS

Tabique	Espesor del muro (t)	Dimensión crítica del paño de albañilería (a)	Coeficiente de momento (m)	$Ma = m * w * a^2$ (kN – m/ml)	$Mr = 25 * t^2$ (kN-m/ml)	Resultado
T1	0.15	1.00	0.5	0.510	0.863	inestable
T2	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	inestable
T3	0.15	2.65	0.5	3.5	0.563	inestable
T4	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	estable
T5	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	estable
T6	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	estable
T7	0.15	2.65	0.5	3.5	0.563	inestable
T8	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	estable
T9	0.15	1.00	0.5	0.510	0.563	estable

Condición	Estabilidad de muros
Si Ma ≤ Mr	El muro es estable
Si Ma > Mr	El muro es inestable

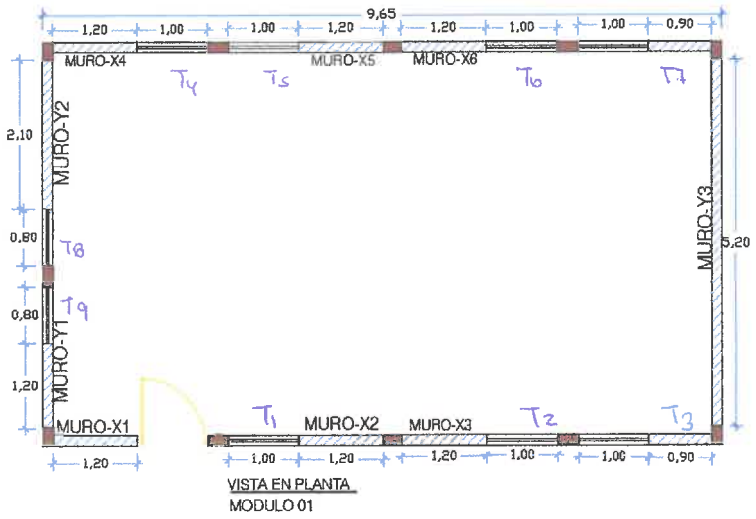
RESULTADO FINAL:	Inestable - Estable	VALORACIÓN:	2

IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

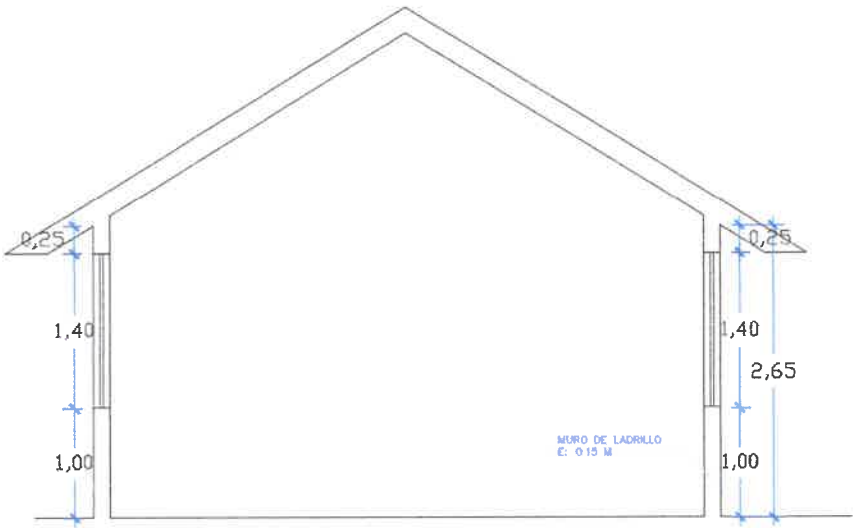
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CALIDAD	VALORACIÓN
Construido con asistencia técnica según la normativa vigente y mano de obra calificada, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero de 1.5 cm. Construido con ladrillo mecanizado y resistencia del concreto seco superiores a 175 kg/cm2.	Buena calidad	1
Construido por maestro de obra, no presenta cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero entre 1.5 cm a 2 cm. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco igual o superiores a 175 kg/cm2.	Regular calidad	2
Construido sin asistencia técnica, presenta , cangrejeras en elementos estructurales, espesor de junta de mortero mayores a 2 cm, acero de refuerzo expuesto, deficiente conectividad de elementos estructurales. Construido con ladrillo artesanal y resistencia del concreto seco menores a 175 kg/cm2.	Mala calidad	3
RESULTADO FINAL	2	

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

PLANO



VISTA EN PLANTA
MODULO 01



Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005) y (Salazar, 2018).

Anexo A5: Fichas de reporte de vulnerabilidad del Método de Mosqueira & Tarque

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 02 de septiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40399	Código:	01
Entidad administradora:	SABELY MARIANNE DIAZ APAZA	Módulo:	
Año de construcción:	Ugel Caylloma	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	1990	Resolución:	
Coordenadas:	Centro Poblado Chalhuanca, Yanque, Caylloma, Arequipa	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		**CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)**		**ESTABILIDAD DE MUROS (10%)**	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3
CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					
$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$					
$Vs = (2x\ 0.6) + (2\ x\ 0.3) + (3\ x\ 0.1)$					
$Vs = 2.30$					

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	**NIVEL DE VULNERABILIDAD**
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	**VULNERABILIDAD ALTA**

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E Primaria 40582 – Módulo 02	Código:	I.E-02
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Condoroma Sibayo Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°18'40.4"S 71°36'41.89" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.5$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general			
Institución Educativa:	IE. Primaria 40652	Código:	I.E.03
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2008	Fecha de creación:	2008
Ubicación:	CP Pusa, Pusa, Caylloma, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 13' 48,5e's 71° 38' 58,33"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		**CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)**		**ESTABILIDAD DE MUROS (10%)**	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.5$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	**NIVEL DE VULNERABILIDAD**
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E. Primaria 405	Código:	IE-04
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1998	Fecha de creación:	1998
Ubicación:	CP Talta Huarahuarco, Caylloma, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°15'33.4"S 71°52'55.3"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		**CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)**		**ESTABILIDAD DE MUROS (10%)**	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3
CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					
$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$					
$Vs =$ (1x0.6) + (3x0.3) + (1x0.1)					
$Vs =$ 1.60					
NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					
RANGO		**NIVEL DE VULNERABILIDAD**			
1.0 – 1.4		Vulnerabilidad baja			
1.5 – 2.1		Vulnerabilidad media			
2.2 – 3.0		Vulnerabilidad alta			
RESULTADO FINAL:					

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

IE-05

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E. Primaria 40398 Módulo 01	Código:	I.E.-05
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	CP Colca Huallata, San Antonio de Cha. C.	Resolución:	339-75
Coordenadas:	15°40'33.6"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

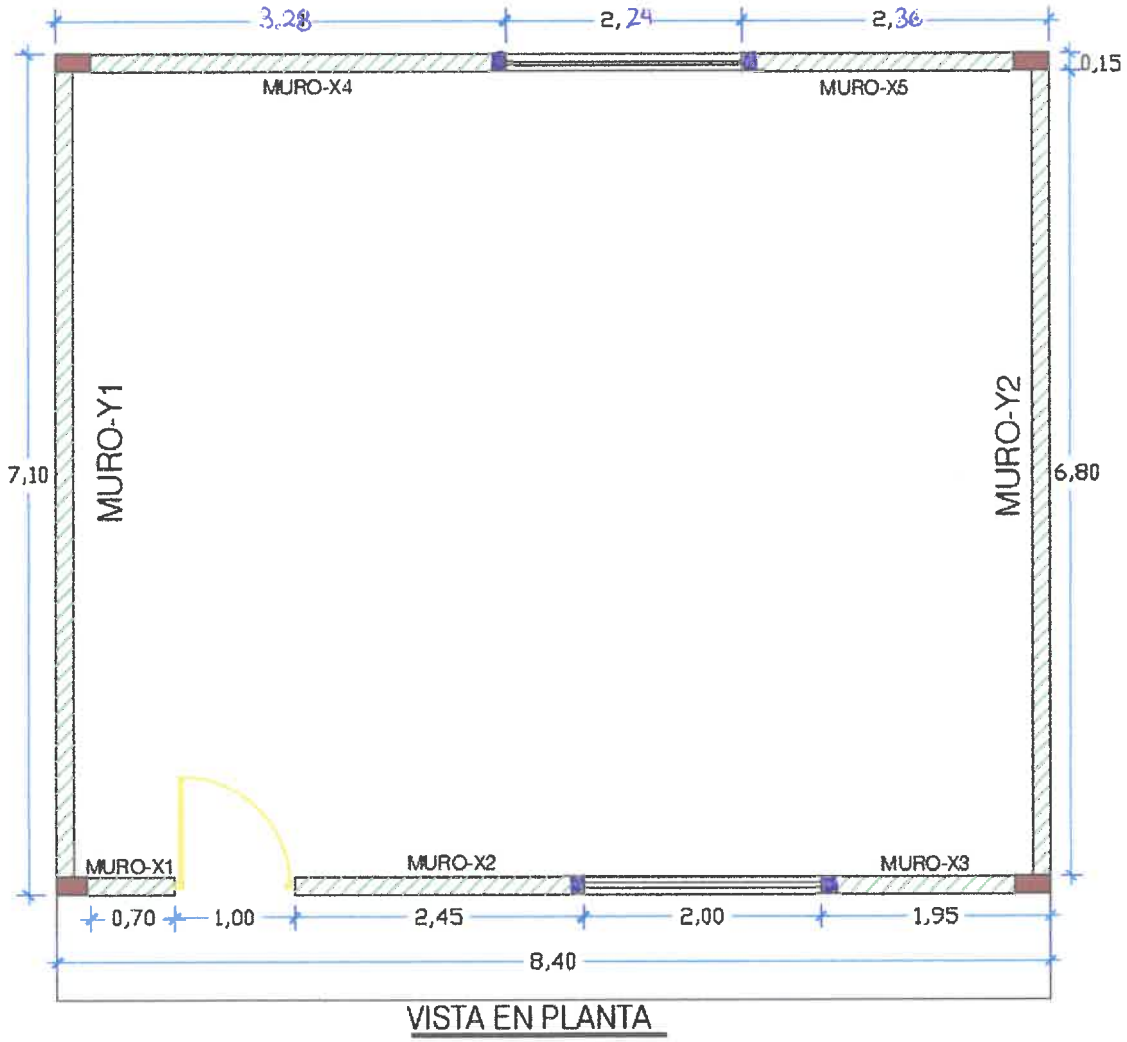
$$Vs = (1 \times 0.6) + (3 \times 0.3) + (2 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.7$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:



VISTA EN PLANTA

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 20 de Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E Primaria 40405	Código:	IE-06
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	0312850
Año de construcción:	1999	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Pampa Blanca	Resolución:	
Coordenadas:	15°34'07.6"S 71°04'04.01"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.9$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad media 1.9

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Septiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Primaria 40030 San Francisco de Asis	Código:	
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2008
Ubicación:	CP Jachaña, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°54'50.9"S 71°52'30.1"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (2 \times 0.1)$$

$$Vs = 2$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	2.0

FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Septiembre del 2022.

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E Secundaria 40030 San Francisco de Asis	Código:	
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Jachaña, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°54'53.2" S 71°52'30.2" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.9$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	1.9

FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 28 de Septiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Primaria 40406	Código:	IE-09
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	1620841
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Cucho Cahua, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°57'42.1" S 71°50'18.6" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (2 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.00$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad media 2

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 28 de Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Primaria 40588	Código:	IE-1D
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Sotocaya, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°54'59"S 71°48'39.2"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.9$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E. Primaria y Dozl	Código:	IE-11
Entidad administradora:	Vigel Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	CP. Chua Ricara, Caylloma, Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	14°51'06.3"S 71°56'11.6"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (2 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.0$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29/09/2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Primaria 40622	Código:	IE-12
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP. Antaya que, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°53'48.8"S 71°52'14.9"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.10$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	V. Media

FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E. Primaria 40623	Código:	IE-13
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Negueta, Caylloma, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	14°41'32.3"S 71°51'51.4"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

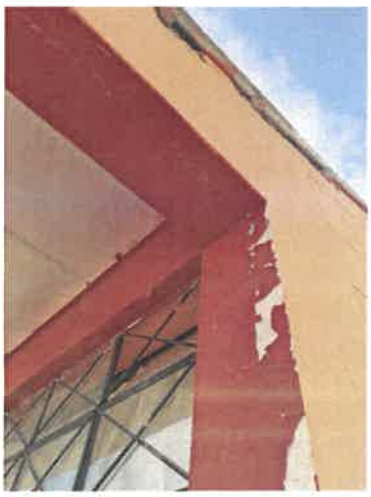
$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

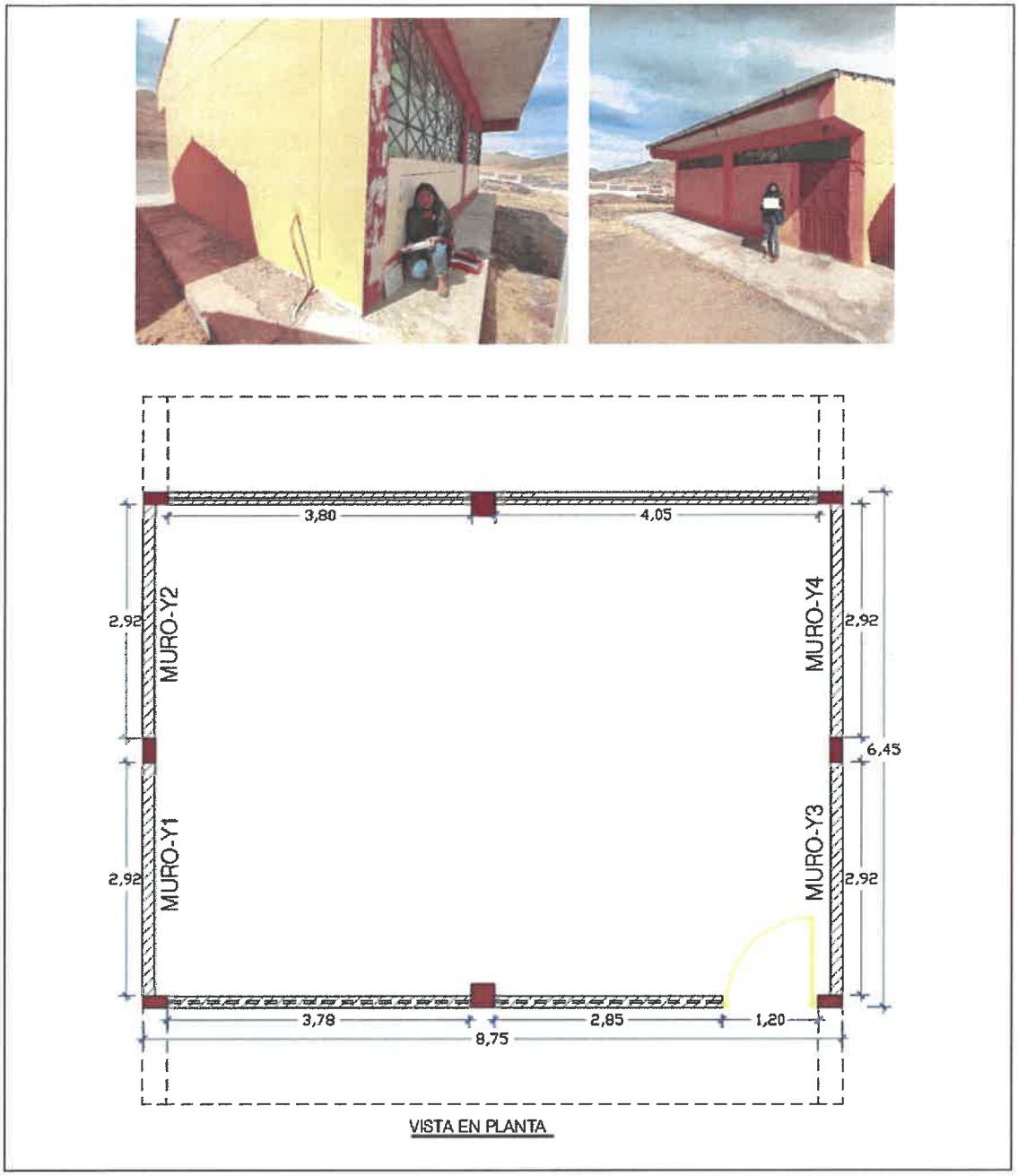
$$Vs = (2 \times 0.6) + (1 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.80$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:





Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 21 de Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E. Primaria 40403	Código:	IE-14
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	CP Capilla Collpa, Callalli, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°25'57.8"S 71°13'50.5"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.30$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Alta

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 01 Septiembre 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Primaria 40342 Jose A. Encinas Franco	Código:	IE-15
Entidad administradora:	Qael Caylloma	Módulo:	10960.3
Año de construcción:	1989	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	CP Imata San Antonio Chuca Caylloma	Resolución:	0012-1989
Coordenadas:	15°50' 21.5" S 71° 05' 28" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (1 \times 0.3) + (2 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.90$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 01 de Setiembre del 2022

I. Información general

Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40382	Código:	IE-16
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1989	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	CP Imata, San Antonio de Chuca, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°50'21.024"S 71°05'28.60"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.10$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 20 de Setiembre 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE. Primaria 40407	Código:	IE-17
Entidad administradora:	Dpl Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP. Pachachaca, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°29'39.9"S 71°09'16.1"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (1 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.80$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	**NIVEL DE VULNERABILIDAD**
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Media.

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 20 de Setiembre del 2022.

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Primaria 40398 Modulo 02	Código:	70979
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Colca Huallata, San Antonio de Chuca, Caylloma	Resolución:	RDN 0329
Coordenadas:	15° 40' 53" S 71° 02' 51.9" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (1 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.6$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 27 de Septiembre del 2022

I. Información general

Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40570	Código:	IE-22
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP. Huna Chica, Tapay, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°24'33"S 71°58'23.8"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (3 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.8$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E Primaria 40421	Código:	IE-23
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Tisco Tisco Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 20'53.2"S 71°26'48.3"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		**CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)**		**ESTABILIDAD DE MUROS (10%)**	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs =$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	**NIVEL DE VULNERABILIDAD**
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 de septiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40321	Código:	26/09/2022
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	24
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	Centro Poblado Tarucamarca, Yanque, Caylloma, Arequipa.	Resolución:	
Coordenadas:	15º10'54.4"S 71º31'15.5"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		**CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)**		**ESTABILIDAD DE MUROS (10%)**	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 * 0.6) + (3 * 0.3) + (1 * 0.1)$$

$$Vs = 2.2$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	**NIVEL DE VULNERABILIDAD**
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	**VULNERAILIDAD ALTA**

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 21 de Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I E Primaria 40574	Código:	IE-25
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	C.P. Chichas Callalli Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°24'04.345 71°17'25.1 W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.5$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 02 de setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E Secundaria 40399	Código:	IE-26
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	cp Chalhuanca, Yanque, Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	15°42'58,8"S 71°19'11,8"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (3 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.2$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Alta

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 Septiembre 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Primaria 40395	Código:	IE-27
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	589759
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Cota Cota, Tisco, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15°12'55.1"S 71°23'17.5"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (3 \times 0.6) + (3 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.9$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 de setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Secundaria 40421	Código:	IE-28
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Tisco, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°20'44.8"S 71°26'49.66"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.70$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Media.

FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 22 de setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E Primaria 40586	Código:	IE-29
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	C.P. Challuta, Tisco, Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	15°08'48,8"S 71°41'42,8"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (1 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.0$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad baja

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 22 de setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE Primaria 40590	Código:	IE-30
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2010	Fecha de creación:	2010
Ubicación:	CP. Maguruyo, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 10' 57.4" S 71° 16' 20.3" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (3 \times 0.3) + (2 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.10$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 de Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE. Primaria 40105	Código:	IE-31
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	C.P. Ccascca, Tisco Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°08'59,6"S 71°28'10,9"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (3 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.60$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40321	Código:	IE-32
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	CP. Tanucamarca, Yanque, Caylloma.	Resolución:	-
Coordenadas:	15°10'54.4"S 71°31'15.5"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (3 \times 0.3) + (1 \times 0.1)$$

$$Vs = 2.20$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad Alta

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 02 de Setiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	I.E. Primaria 40423	Código:	I3-33
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Pulpera, Yanque, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°36'48.8"S 71°25'15.4"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		**CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)**		**ESTABILIDAD DE MUROS (10%)**	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (1 \times 0.1) = 1.90$$

$$Vs = 1.90$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
RANGO	**NIVEL DE VULNERABILIDAD**
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 08 de Septiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40418	Código:	71120
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000.
Ubicación:	Centro Poblado Tapay, Tapay, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15°34'38.7"S 71°56'22"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA					
DENSIDAD DE MUROS (60%)		**CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)**		**ESTABILIDAD DE MUROS (10%)**	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (2 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.4$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 09 de Septiembre del 2022

I. Información general			
Institución Educativa:	Institucion Educativa Primaria 40837	Código:	533404
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	Centro Poblado Fure, Tapay, Caylloma	Resolución:	
Coordenadas:	15° 33' 61"S 71°59' 14.0" W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (2 \times 0.6) + (1 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.80$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad media

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte de vulnerabilidad (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 01/09/2022

I. Información general			
Institución Educativa:	IE. Primaria 40599	Código:	IE-38
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	–
Año de construcción:	2012	Fecha de creación:	2012
Ubicación:	C.P. Pillones SanAntoniodeChuca C.	Resolución:	–
Coordenadas:	15°49'08.8"S 71°13'17.2"W	N° de pisos:	01

II. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

DENSIDAD DE MUROS (60%)		CALIDAD DE MATERIALES Y MANO DE OBRA (30%)		ESTABILIDAD DE MUROS (10%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Vs = (Dm * 0.6) + (Mm * 0.3) + (Em * 0.1)$$

$$Vs = (1 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (2 \times 0.1)$$

$$Vs = 1.30$$

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1.0 – 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 – 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 – 3.0	Vulnerabilidad alta
RESULTADO FINAL:	Vulnerabilidad baja

PLANOS Y FOTOGRAFÍAS:

Fuente: Adaptado de (Mosqueira & Tarque, 2005).

Anexo A6: Fichas de reporte del riesgo sísmico

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 02 de septiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40399	Código:	01
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	Centro Poblado Chalhuanca, Yanque, Caylloma, Arequipa	Resolución:	01
Coordenadas:	15º42'58.28''S 71º19'06.75"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3x0.4) + (2x0.4) + (1x0.2)$$

Ps=2.2

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja

	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		**MEDIA**

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	D	B	D	C	C	D	
Ki x Wi	20	1.25	0	0	45	22.5	5	11.25	25	6.25	45	181.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$\boldsymbol{Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100}$$

Iv= 181.25
Ivn= 47.4%

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = \quad (2x0.5) + (3x0.5) \quad = 2.5$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		**RIESGO ALTO**		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 27 de Setiembre 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	IE. Primaria 40582-Mod.2	Código:	IE-02
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Condoroma Sibaya Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°18'40,4"S 71°36'41,89"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	A	B	D	C	C	B	
Ki x Wi	20	1.25	0	0	45	0	5	11.25	25	6.25	5	118.75

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 118.75
Ivn= 31 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2 x 0.5) + (2 x 0.5) = 2

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:				

IE-03

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 27 de Septiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	IE Primaria 40652	Código:	I.E -03
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2008	Fecha de creación:	2008
Ubicación:	CP Pusa Pusa Caylloma Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 13'48.56"S 71°38'58.33"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA		
SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Media = 2

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	D	B	D	C	B	C	155
Ki x Wi	20	1.25	0	0	45	22.5	5	11.25	25	0	25	

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 155
Ivn= 40.5 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (3 \times 0.5) = 2.5$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:		Código:	
Entidad administradora:		Módulo:	
Año de construcción:		Fecha de creación:	
Ubicación:		Resolución:	
Coordenadas:		N° de pisos:	

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	C	B	D	C	B	D	

Ki x Wi	20	1.25	0	0	45	12.5	5	11.25	25	0	45	165

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 165

Ivn= 43.1 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable
RESULTADO FINAL:	Muy vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2 x 0.5) + (3 x 0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

IE-05

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

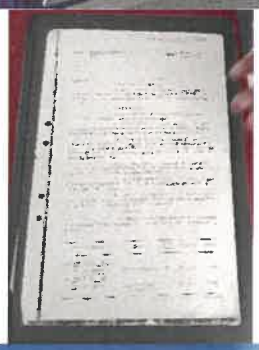
TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40398 Modulo 01	Código:	IE-05
Entidad administradora:	UGEL CAYLLOMA	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	C.P Coka Huallata San A. de Chuca	Resolución:	339-75
Coordenadas:	15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

Fotografía



Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (3 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		2.2

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	A	B	D	C	B	A	
Ki x Wi	20	1.25	0	0	45	0	5	11.25	25	0	45	152.50

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 152.50

Ivn= 39.9 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Muy vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (3 \times 0.5) = 2.5$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

06

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 20 de setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40405	Código:	IE-06
Entidad administradora:	Vgel Caylloma	Módulo:	0312 850
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Pampa Blanca, Callalli, Cayll.	Resolución:	-
Coordenadas:	15°34'07.6"S 71°04'04.01"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2)$$

$$Ps = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		2.2 = Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	A	D	D	B	D	C	B	B	
Ki x Wi	5	0	0	0	45	22.5	5	11.25	2.5	0	5	118.75

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x \; 100$$

Iv= 118.75

Ivn= 31 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2×0.5)+(2×0.5) = 2

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40030	Código:	IE-07
Entidad administradora:	Local Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP. Jachaña, Caylloma, C	Resolución:	-
Coordenadas:	14°54'50.9"S 71°52'30.1"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2)$$

$$Ps = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	D	D	A	D	D	B	D	B	B	C	
Ki x Wi	5	0	0	0	05	22.5	5	11,25	15	0	25	128.75

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 128.75

Ivn= 33.7 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable
RESULTADO FINAL:	Medianamente vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (2 \times 0.5) = 2.0$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Setiembre 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40030	Código:	IE - 08
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2002	Fecha de creación:	2002
Ubicación:	CP Jachaña, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14° 54' 53.2" S 71° 52' 30.2" W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL: Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	A	C	D	B	C	B	B	C	
KI x WI	5	0	0	0	15	22.5	5	6.25	15	0	25	93.75

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 93.75

Ivn= 24.5 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2 x 0.5) + (2 x 0.5) = 2.00

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 28 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	IE. Primaria 40406	Código:	IE-09
Entidad administradora:	Vigel Caylloma	Módulo:	1620541
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Cucho Capilla, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°57'42.1"S 71°50'18.6"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	B	A	A	D	D	B	D	B	D	B	
Ki x Wi	5	1.25	0	0	45	22.5	5	11.25	15	0	5	110

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\, 100$$

Iv= no

Ivn=28.8 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5) + (2x0.5) = 2

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 28 de Setembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40588	Código:	IE-ID
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP. Cotocaya, Caylloma, Cayll.	Resolución:	-
Coordenadas:	14°5'1'5a"S 71°46'39.24"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	B	A	B	D	B	B	D	B	C	B	

Ki x Wi	5	1.25	0	3.75	45	2.5	5	11.25	15	6.25	5	100

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 100

Ivn= 26.1%

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable
RESULTADO FINAL:	Medianamente vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (2 \times 0.5) = 2$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40621	Código:	29/09/22
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	IE-II
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	C.P. Chua Pucara, Caylloma, Cay.	Resolución:	-
Coordenadas:	14° 51' 06.3" S 71° 56' 11.6" W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	B	A	A	D	B	B	D	C	B	C	
Ki x Wi	5	1.25	0	0	45	2.5	5	11.25	25	0	25	120.00

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 120
Ivn=31.40 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (2 \times 0.5) = 2.00$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

12

12

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40622	Código:	IE-12
Entidad administradora:	Unel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Antayaque, Caylloma, C.	Resolución:	-
Coordenadas:	14°53'45.8"S 71°52'14.9"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4)(2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	B	D	B	B	D	B	C	C	
Ki x Wi	5	0	0	5	45	5	5	45	15	25	25	118.75

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 118.75

Ivn= 31 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (2 \times 0.5) = 2$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Septiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40623	Código:	IE-13
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Negueta, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°46'52.4"S 71°51'51.1"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	A	D	B	B	D	C	B	C	
Ki x Wi	5	0	0	0	45	2.5	5	11.25	25	0	25	118.75

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 118.75

Ivn= 31 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5) + (2x0.5) = 2.00

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo medio		

14

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 21 de setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40405	Código:	IE- 14
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2009	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	Cp. Capilla Collpa, Callalli, Ca	Resolución:	-
Coordenadas:	15°25'57.8"S 71°53'50.5"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL: Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	C	A	A	A	C	B	D	A	D	D	
Ki x Wi	5	6.25	0	0	0	12.5	5	11.25	0	11.25	45	96.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 46.25

Ivn= 25.2 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable
RESULTADO FINAL:	Medianamente vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2×0.5) + (2×0.5) = 2

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

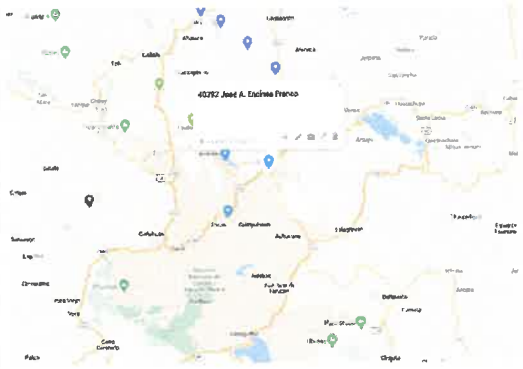
INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 01 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I-E. Primaria 40392	Código:	01/09/22
Entidad administradora:	Usel Caylloma	Módulo:	70960
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	CP Imata, San Antonio Chuca. C	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 50' 21.5" S 71° 05' 28" W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:



II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	B	A	A	D	D	B	D	B	C		
Ki x Wi	5	1.25	0	0	45	22.5	5	11.25	15	6.25	25	136.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 136.25

Ivn= 35.6 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5)+(3x0.5)= 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 01 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40392	Código:	IE-16
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	70900
Año de construcción:	1989	Fecha de creación:	1989
Ubicación:	CP Imata, San Antonio de Chuca, Cayll.	Resolución:	-
Coordenadas:	15°50'21.02"S 71°05'28.60"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.4) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	B	A	A	A	D	B	D	B	C	C	

Ki x Wi	5	1.25	0	0	4.5	22.5	5	11.25	15	6.25	25	136.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 136.25

Ivn= 35.6 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5) + (3x0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5) ✓
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Diaz Apaza
FECHA: 20 de Setiembre 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40407	Código:	IE-17
Entidad administradora:	Usel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP. Pachachaca, Callalli, Ca	Resolución:	-
Coordenadas:	15°29'39.9"S 71°09'11.1"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA		
SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligro sísmico media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA												
Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	A	D	B	B	D	B	B	B	
Ki x Wi	5	0	0	0	45	25	5	11.25	15	0	5	88.75

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 88.75
Ivn= 23.2 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable 2

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (2 \times 0.5) = 2$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

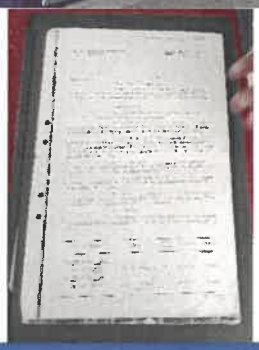
TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 20 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	IE Primaria 40398 Módulo 02	Código:	IE-18
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	70979
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	20/09/22
Ubicación:	CP Colca Huallata, San Antonio Chivay	Resolución:	RDN 0374
Coordenadas:	-15°40'33.5"S 71°02'51.9"W	N° de pisos:	01

Fotografía



Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL:	Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	B	A	A	D	D	B	D	B	B	B	
Ki x WI	5	1.25	0	0	4.5	22.5	5	11.25	1.5	0	5	110

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 110.00

Ivn= 28.8 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (2 \times 0.5) = 2.0$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 08 de Setembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40418	Código:	IE-19
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	71120
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP. Tapay, Tapay, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 34'41.62"S 71°56'21.78"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	B	B	D	B	B	C	C	A	B	
Ki x Wi	5	0	7.5	3.75	45	2.5	5	6.25	25	0	5	105.00

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 105.00

Ivn= 27.5 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable.

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5)+(2x0.5)

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 30 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40624	Código:	IE-20
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	F
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	C.P. Pachachaca, Caylloma, Cayll	Resolución:	-
Coordenadas:	15°56' 51.32"S 71°38'6.36"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL: Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	C	C	C	C	D	B	D	C	A	D	
Ki x Wi	20	6.25	37.5	18.75	15	45	5	11.25	25	0.	4.5	206.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 206.25

Ivn= 53.9 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5) + (3x0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

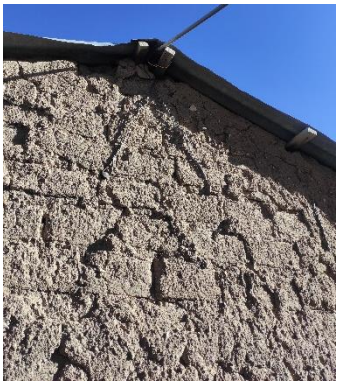
TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 01 de setiembre del 2022

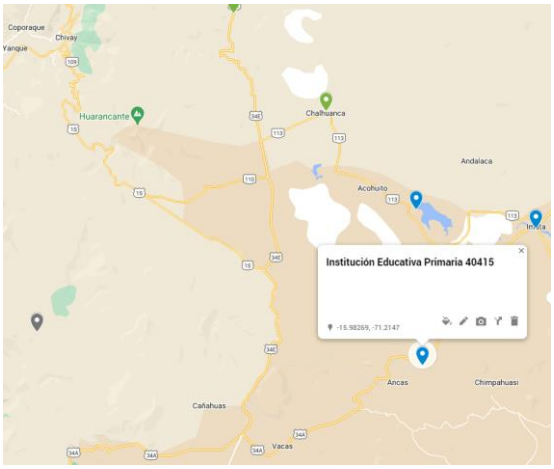
I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40415	Código:	21
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	Centro Poblado Estación Pillones, San Antonio de Chuca, Caylloma, Arequipa	Resolución:	-
Coordenadas:	15°58'58.0"S 71°12'54.2"W	N° de pisos:	01

Fotografía



Ubicación:



II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3x0.4)+(2x0.4)+(1x0.2)$$

Ps= 2.2

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL:

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA												
Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	D	C	D	D	D	B	D	C	A	D	
Ki x Wi	20	11.25	37.5	33.75	45	22.5	5	11.25	25	0	45	256.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$\boldsymbol{Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100}$$

Iv= 256.25
Ivn= 67.00%

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2x0.5) + (3x0.5)$$
$$Rs = 2.5$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:				

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 27 de Septiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	Institucion Educativa Primaria 40570	Código:	IE-22
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	EP. Pina Chica, Tapay, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 24' 33" S 71° 58' 23.8" W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	C	B	C	C	D	B	
Ki x Wi	20	1.25	0	0	45	12.5	5	6.25	25	11.25	5	131.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 131.25
Ivn=34.3 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (2 \times 0.5) = 2.00$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40421	Código:	I.E-23
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP. Tisco, TiscoCaylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15° 20'53.2"S 71° 26'48.3"	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2)$$

$$Ps = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL:	Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	C	B	D	C	B	C	
KI x Wi	20	1.25	0	0	45	12.5	5	11.25	25	0	25	145

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 145

Ivn= 37.9 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Muy Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (3 \times 0.5) = 2.5$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

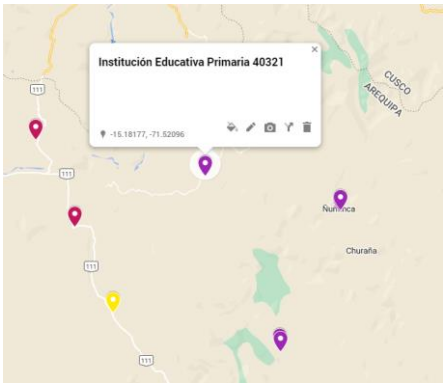
INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 de septiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40321	Código:	26/09/2022
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	24
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	Centro Poblado Tarucamarca, Yanque, Caylloma, Arequipa.	Resolución:	
Coordenadas:	15º10'54.4"S 71º31'15.5"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:



II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3x0.4) + (2x0.4) + (2x0.2)$$

Ps= 2.4

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja

	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		**Peligrosidad Media**

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	C	A	B	D	D	B	D	C	C	D	
Ki x Wi	5	6.25	0	3.75	45	22.5	5	11.25	25	6.25	45	175.00

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$\boldsymbol{Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100}$$

Iv= 175.00
Ivn= 45.80 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = \quad (2x0.5) + (3x0.5)$$

Rs= 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		**RIESGO ALTO**		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA:

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40574	Código:	IE25
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP. Chichas, Callalli, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°24'01.35"S 71°12'25"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (0.2 \times 2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL: Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	C	B	C	B	B	C	130
Ki x Wi	20	12.5	0	0	45	12.5	5	6.25	15	0	25	

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA			
$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$ $$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$			
Iv= 130 *Ivn=* 34 %			
NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA			
Indice de Vulnerabilidad		NIVEL DE VULNERABILIDAD	
Ivn <= 15%		*Poco vulnerable*	
15% < Ivn < 35%		*Medianamente vulnerable*	
Ivn >= 35%		*Muy vulnerable*	
RESULTADO FINAL:		Medianamente Vulnerable	
IV. RIESGO SÍSMICO			
CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO			
$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$			
$Rs =$ (2x0.5) + (2 x0.5) = 2.0			
NIVEL DE RIESGO SÍSMICO			
VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 02 de Setiembre 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	IE. Secundaria 40399	Código:	I.E-26
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	C.P. Chalhuanca, Yanque C.	Resolución:	—
Coordenadas:	15°42'58,8"S 71°51'11,8"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:	2.2	Media.

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	D	A	A	D	D	B	D	C	C	C	
Ki x Wi	20	11.25	0	0	45	22.5	5	11.25	25	6.25	25	

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 171.25
Ivn= 44.8 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Muy vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5)+(3x0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 Septiembre 2022.

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	IE Primaria 40345	Código:	IE-27
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	589759
Año de construcción:	1990	Fecha de creación:	1990
Ubicación:	CP Cota Cota, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°12'55.1"S 71°23'17.5"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2)$$

$$Ps = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL:

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	B	B	B	D	D	B	D	C	C	D	
Ki x Wi	5	1.25	7.5	3.75	45	22.5	5	11.25	25	6.25	45	177.5

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 177.5

Ivn= 46.4 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5) + (3x0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 de setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E Secundaria 40421	Código:	IE-28
Entidad administradora:	Usel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2006	Fecha de creación:	2006
Ubicación:	CP Tisco, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°20'44.6" S 71°26'48.66"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	**Valor**	**Calificación**	**Valor**	**Calificación**	**Valor**
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL: Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	B	B	D	B	D	B	B	C	
Ki x Wi	5	0	0	3.75	5	22.5	5	11.25	15	0	25	92.50

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 92.50

Ivn= 24.2 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5) + (2x0.5) = 2.00

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 22 de Setiembre 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	IE. Primaria 40586	Código:	IE -29
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	C.P. Challuta Tisco C.	Resolución:	—
Coordenadas:	15°08'48.8" S 71°41'42.8"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	D	D	D	B	C	B	D	B	D	D	
Ki x Wi	5	0	0	0	5	12.5	5	11.25	15	0	0	53.75

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 53.75

Ivn= 14.1 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	Poco vulnerable
15% < Ivn < 35%	Medianamente vulnerable
Ivn >= 35%	Muy vulnerable
RESULTADO FINAL:	Poco vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (1 \times 0.5) = 1.5$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 22 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40590	Código:	IE - 30
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2010	Fecha de creación:	2010
Ubicación:	CP. Maquerua, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°10'57.4"S 71°16'20.3"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta

RESULTADO FINAL: Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	C	A	B	D	C	B	C	C	C	D	
Ki x Wi	5	6.25	0	3.75	45	12.5	5	6.25	25	6.25	45	160

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 160

Ivn= 41.8 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (1x0.5)+(3x0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo ALTO		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 de setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E Primaria 40105	Código:	IE - 31
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	C.P. Ccascca, Tisco, Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°08'59,6"S 71°28'109"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (1 \times 0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA		
SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	B	A	A	D	D	B	D	C	B	A	
Ki x Wi	20	11.25	0	0	9.5	22.5	5	11.25	25	0	4.5	175

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\,100$$

Iv= 175

Ivn=45.8 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (3 \times 0.5) = 2.5$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

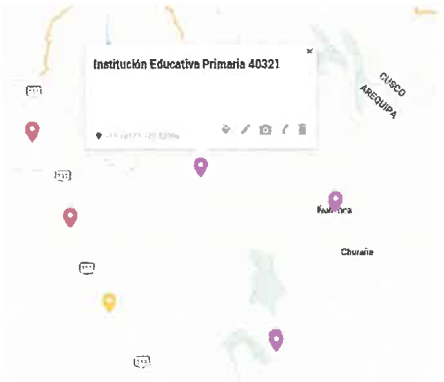
INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 de Setiembre 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	IE Primaria	Código:	IE-32
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	CP Tarucamarca, Yanque Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°10'54.4"S 71°31'55"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:



II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	5	C	B	D	D	B	C	C	B	D	
Ki x Wi	20	1.25	0	3.75	45	22.5	5	6.25	25	0	45	

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki \times Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x \; 100$$

Iv= 173.75

Ivn= 43.4 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2 x 0.5) + (3 x 0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 02 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40423	Código:	IE-33
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Pulpera, Yanque, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°36'46.8"S 71°25'15.4"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	C	B	D	B	D	C	B	B	
Ki x Wi	5	0	0	16.75	5	22.5	5	11.25	25	0	5	

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 97.50

Ivn=25.50 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x 0.5) + (2x 0.5) = 2.00

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 08 de Septiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	Institución Educativa Primaria 40418	Código:	71120
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	
Año de construcción:	2000	Fecha de creación:	2000
Ubicación:	CP Tapay, Tapay, Caylloma.	Resolución:	
Coordenadas:	15°34'38.7"S 71°56'22"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	B	B	C	B	C	B	B	B	
Ki x WI	5	0	0	3.75	5	12.5	5	6.25	15	0	5	57.50

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 57.50
Ivn= 15.0%

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Poco vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2 x 0.5) + (1 x 0.5) = (1.5)

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 09 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	Institución Educativa 40437	Código:	IE-35
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	532404
Año de construcción:	2020	Fecha de creación:	2009
Ubicación:	Centro Poblado Fure, Tapay Caylloma	Resolución:	–
Coordenadas:	15°33'06.1" S 71°59'14.0"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo Intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (3 \times 0.2) = 2.6$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Alta

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	A	A	C	D	C	B	D	C	C	B	
Ki x Wi	5	0	0	18.75	45	12.5	5	11.25	25	6.25	5	

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 133.75

Ivn= 34.8 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (3x0.5) + (2x0.5) =

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

IE-36

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 27 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40582 mod 01	Código:	IE-36
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP Gondoroyo, Sibayo, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15° 18' 39.92" S 71° 36' 42.46" W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media.

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	B	B	A	D	B	B	C	C	A	C	
Ki x Wi	5	1.25	7.5	0	45	2.5	5	6.25	25	0	25	122.50

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 122.50

Ivn= 32.0%

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$$Rs = (2 \times 0.5) + (2 \times 0.5) = 2.00$$

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

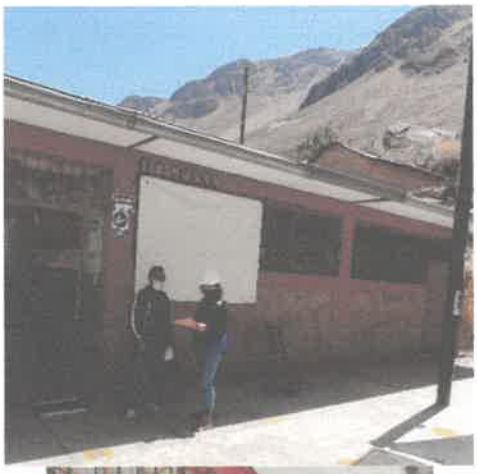
TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 08 de setembre del 2022

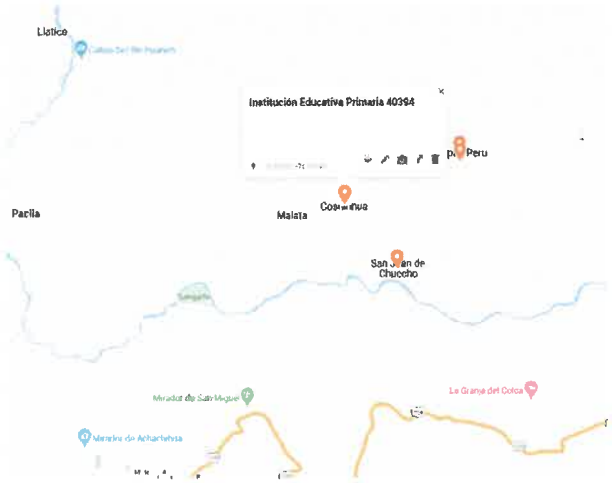
I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40394	Código:	IE-37
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2005	Fecha de creación:	2005
Ubicación:	CP. Cosñirhua, Tapay, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°35'02.1"S 71°57'19.7"W	N° de pisos:	01

Fotografía



Ubicación:



II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (3 \times 0.2) = 2.6$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Alta

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	D	C	C	C	C	B	C	B	A	B	
Ki x Wi	5	0	37.5	18.75	15	12.5	5	6.25	15	0	5	120

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 120

Ivn= 31.4 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Medianamente vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (3x0.5)+(2x0.5)= 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 01 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40599	Código:	IE-38
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	2012	Fecha de creación:	2012
Ubicación:	CP Pillone, San Antonio de Chuca, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°44'08.8"S 71°13'17.2"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	D	A	B	A	C	B	D	A	B	B	

Ki x Wi	5	0	0	3,75	0	12,5	5	11.25	0	0	5	42.50

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 42.50

Ivn= 11.10 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Poco vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5) + (1x0.5) = 1.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Medio		

IE-39

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

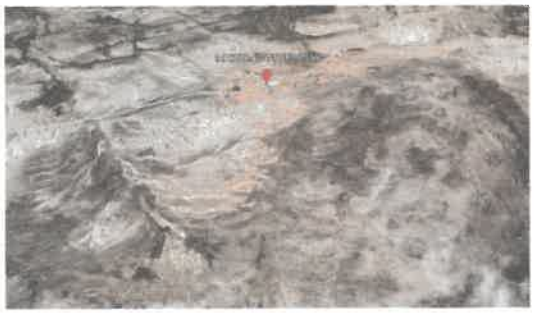
INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 29 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40417	Código:	IE-39
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1998	Fecha de creación:	1998
Ubicación:	CP Chinchive, Caylloma, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	14°48' 08.4"S 71°55' 36.5"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:



II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	D	D	C	C	D	B	D	C	A	D	

Ki x Wi	20	11.25	67.5	18.75	15	22.50	5	11.25	25	0	45	241.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} \; x\, 100$$

Iv= 241.25

Ivn= 63.10 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2x0.5) + (3 x 0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto.		

IE-40

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

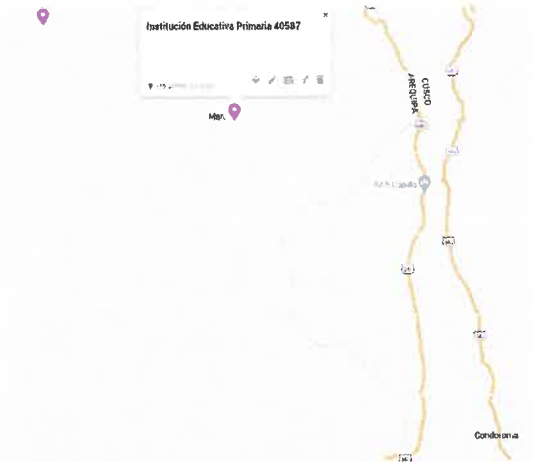
INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 23 de Setiembre 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40587	Código:	I.E-40
Entidad administradora:	UGEL Caylloma	Módulo:	—
Año de construcción:	1980	Fecha de creación:	1980
Ubicación:	C.P. Marcalla, Tisco Caylloma	Resolución:	—
Coordenadas:	15°12'36.3"S 71°12'54.76"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:



II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 02) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	D	D	C	C	D	D	B	D	C	A	C	
Ki x Wi	4.5	11.25	37.50	16.75	4.5	22.50	5	11.25	25	0	25	246.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5} x\ 100$$

Iv= 246.25

Ivn= 64.4 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2×0.5) + (3×0.5) =

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

IE-41

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 27 de Setembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Primaria 40589	Código:	IE-41
Entidad administradora:	Cogel Caylloma	Módulo:	-
Año de construcción:	1985	Fecha de creación:	1985
Ubicación:	C.P. Chila Pampa, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°8'47.92"S 71°41'17.8"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3\times0.4) + (2\times0.4) + (1\times0.2) = 2.2$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
ALTA	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad Media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	C	D	C	C	C	C	B	D	C	A	C	

Ki x Wi	20	11.25	37.5	18.75	15	12.5	5	11.25	25	0	25	181.25

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

$$Ivn = \frac{Iv}{382.5}\ x\ 100$$

Iv= 181.25

Ivn=47.4 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	**Muy vulnerable**

IV. RIESGO SÍSMICO

CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO

$$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$$

$Rs =$ (2 x 0.5) + (3 x 0.5) = 2.5

NIVEL DE RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD SÍSMICA		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

IE-42

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Evaluación del riesgo sísmico de las instituciones educativas públicas rurales de grado I de los niveles primario y secundario de la provincia de Caylloma, Arequipa 2022.

INSTRUMENTO: Ficha de reporte del riesgo sísmico (Mosqueira & Tarque, 2005).
AUTOR: Bach. Sabely M. Díaz Apaza
FECHA: 26 de Setiembre del 2022

I. Información general

Nombre de la Institución Educativa:	I.E. Secundaria 40395	Código:	IE-42
Entidad administradora:	Ugel Caylloma	Módulo:	584759
Año de construcción:	1995	Fecha de creación:	1995
Ubicación:	CP Cota Cota, Tisco, Caylloma	Resolución:	-
Coordenadas:	15°12'46.11"S 71°23'19.2"W	N° de pisos:	01

Fotografía

Ubicación:

II. PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD (40%)		TIPO DE SUELO (40%)		PENDIENTE (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Suelo rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Suelo intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Suelo flexible	3	Pendiente pronunciada	3

CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

$$Ps = (S * 0.4) + (s * 0.4) + (P * 0.2)$$

$$Ps = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2) = 2.4$$

NIVEL DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

SISMICIDAD	RANGO	PELIGROSIDAD
	1.8	Baja
	2.0 a 2.4	Media
	2.6 a 3.0	Alta
RESULTADO FINAL:		Peligrosidad media

III. VULNERABILIDAD SÍSMICA

Parametro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	SUMA
Calificación	B	D	D	A	D	D	B	C	C	B	C	
Ki x Wi	5	11.25	67.5	0	45	22.5	5	6.25	25	0	25	212.50

CÁLCULO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA
$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$ $$Ivn = \frac{Iv}{382.5} x\ 100$$
Iv= 212.50 Ivn= 55.6 %

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
Indice de Vulnerabilidad	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Ivn <= 15%	*Poco vulnerable*
15% < Ivn < 35%	*Medianamente vulnerable*
Ivn >= 35%	*Muy vulnerable*
RESULTADO FINAL:	Muy Vulnerable

IV. RIESGO SÍSMICO				
CÁLCULO DEL RIESGO SÍSMICO				
$Rs = (Ps * 0.5) + (Vs * 0.5)$				
$Rs =$ (2x0.5)+(3x0.5) = 2.5				
NIVEL DE RIESGO SÍSMICO				
VULNERABILIDAD SÍSMICA		**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabilidad media**	**Vulnerabilidad alta**
PELIGRO SÍSMICO		1	2	3
Peligrosidad baja	1	Riesgo bajo (1.0)	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)
Peligrosidad media	2	Riesgo medio (1.5)	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)
Peligrosidad alta	3	Riesgo medio (2.0)	Riesgo alto (2.5)	Riesgo alto (3.0)
RESULTADO FINAL:		Riesgo Alto		

Anexo B1: Resultados del ensayo de resistencia del concreto seco con esclerómetro

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40623**	**F. RECEPCION:**	**29/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 1**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	32	30	30	29	28	30	32	31	30	32
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	260 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40406**	**F. RECEPCION:**	**28/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 2**	**F. EMISION:**	

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	38	37	38	39	38	34	36	38	36	38
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	38									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	370 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA 40030**	**F. RECEPCION:**	**29/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 3**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	42	41	43	43	43	40	44	45	44	44
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	43									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	440 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40030**	**F. RECEPCION:**	**29/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 4**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	26	30	31	30	28	30	31	30	29	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	30									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	250 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40621**	**F. RECEPCION:**	**29/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 5**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	32	30	28	28	31	28	30	31	32	31
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	260 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40588**	**F. RECEPCION:**	**28/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 6**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	34	32	32	30	28	30	32	32	34	28
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	32									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	280 kg/cm2									

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022

UBICACIÓN: PROVINCIA DE CAYLLOMA

CLIENTE: SABELY MARIANNE DIAZ APAZA

DIRECCIÓN: --

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO: COLUMNA DE CONCRETO

UBICACIÓN: INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40652

MUESTRA: PUNTO 7

CÓDIGO DE MUESTRA: V-1121-2022

F. RECEPCION: 27/09/2022

F. EMISION: 18/10/2022

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	28	32	30	30	30	31	32	35	29	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	30									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	170 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40418**	**F. RECEPCION:**	**8/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 8**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	36	32	30	30	38	36	34	32	39	34
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	35									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	320 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40437**	**F. RECEPCION:**	**9/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 9**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	25	22	30	30	26	28	28	29	26	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	28									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	220 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V° B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022

UBICACIÓN: PROVINCIA DE CAYLLOMA

CLIENTE: SABELY MARIANNE DIAZ APAZA

DIRECCIÓN: --

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO: COLUMNA DE CONCRETO

UBICACIÓN: INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40532

MUESTRA: PUNTO 10

CÓDIGO DE MUESTRA: V-1121-2022

F. RECEPCION: 28/09/2022

F. EMISION: 18/10/2022

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	33	35	34	32	34	30	26	29	29	28
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	160 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40570**	**F. RECEPCION:**	**27/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 11**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	33	29	28	30	31	30	32	29	32	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	160 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA 40421**	**F. RECEPCION:**	**26/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 12**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	32	34	33	29	30	31	32	30	31	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	32									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	280 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40395**	**F. RECEPCION:**	**26/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 13**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	30	32	29	31	28	29	30	30	32	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	160 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	**--**

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40421**	**F. RECEPCION:**	**26/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 14**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	30	31	33	34	30	34	30	30	30	31
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	32									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	170 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40321**	**F. RECEPCION:**	**26/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 15**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	32	30	31	33	30	30	31	30	31	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	160 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40582 MODULO**	**F. RECEPCION:**	**27/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 16**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	20	25	23	26	26	31	27	27	31	23
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	26									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	198 kg/cm2									

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40405**	**F. RECEPCION:**	**20/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 17**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	24	27	28	29	25	29	30	28	30	27
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	28									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	220 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40586**	**F. RECEPCION:**	**22/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 18**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	38	40	37	32	35	36	34	35	36	40
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	37									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	350 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40403**	**F. RECEPCION:**	**21/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 19**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	27	29	30	26	29	30	30	29	27	28
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	29									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	238 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40398 MODULO**	**F. RECEPCION:**	**20/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 20**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	28	32	28	36	34	30	32	30	29	34
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	32									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	280 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40398 MODULO**	**F. RECEPCION:**	**20/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 21**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	32	31	30	32	30	36	30	33	34	32
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	32									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	170 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40399**	**F. RECEPCION:**	**2/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 22**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	30	27	28	34	35	32	30	29	30	29
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	160 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA 40399**	**F. RECEPCION:**	**2/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 23**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	28	30	31	29	32	30	32	31	30	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	160 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40599**	**F. RECEPCION:**	**1/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 24**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	33	31	32	34	30	31	29	33	28	27
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	260 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING.CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40407**	**F. RECEPCION:**	**20/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 25**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	31	30	29	30	34	31	29	28	27	29
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	30									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	250 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40392**	**F. RECEPCION:**	**1/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 26**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	30	34	35	32	30	32	30	30	28	32
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	32									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	280 kg/cm2									

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA 40392**	**F. RECEPCION:**	**1/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 27**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	28	25	25	29	27	28	25	28	25	27
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	27									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	210 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40423**	**F. RECEPCION:**	**2/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 28**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	33	31	32	34	33	29	30	28	29	31
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	260 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40590**	**F. RECEPCION:**	**22/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 29**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	31	33	35	32	30	32	30	33	31	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	32									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	170 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	--

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40622**	**F. RECEPCION:**	**29/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 30**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	30	30	28	29	30	29	28	30	29	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	30									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	250 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING. CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022

UBICACIÓN: PROVINCIA DE CAYLLOMA

CLIENTE: SABELY MARIANNE DIAZ APAZA

DIRECCIÓN: --

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO: COLUMNA DE CONCRETO

UBICACIÓN: INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40574

MUESTRA: PUNTO 31

CÓDIGO DE MUESTRA: V-1121-2022

F. RECEPCION: 21/09/2022F.

EMISION: 18/10/2022

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	33	31	32	34	33	29	30	28	29	31
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	180 kg/cm2									

LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	**--**

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 40105**	**F. RECEPCION:**	**26/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 32**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	31	33	35	32	30	32	30	33	31	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	32									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	170 kg/cm2									

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.

2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.

3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

INFORME DE ENSAYO

ESCLEROMETRIA

NTP 339.181

PROYECTO:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2022**
UBICACIÓN:	**PROVINCIA DE CAYLLOMA**
CLIENTE:	**SABELY MARIANNE DIAZ APAZA**
DIRECCIÓN:	**--**

DATOS DE LA MUESTRA

ELEMENTO:	**COLUMNA DE CONCRETO**	**CÓDIGO DE MUESTRA:**	**V-1121-2022**
UBICACIÓN:	**INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA 40321**	**F. RECEPCION:**	**26/09/2022**
MUESTRA:	**PUNTO 33**	**F. EMISION:**	**18/10/2022**

RESULTADOS										
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA DE CONCRETO									
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE.	ROGUSO									
ALTURA RELATIVA N.T.	-- m									
EXPOSICIÓN AL AMBIENTE.	EXPUESTO									
EDAD	---									
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	0 °									
LECTURAS (R)	30	30	31	33	30	29	31	30	29	30
PROMEDIO DE LECTURAS (R)	31									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON RESPECTO A (R)	160 kg/cm2									

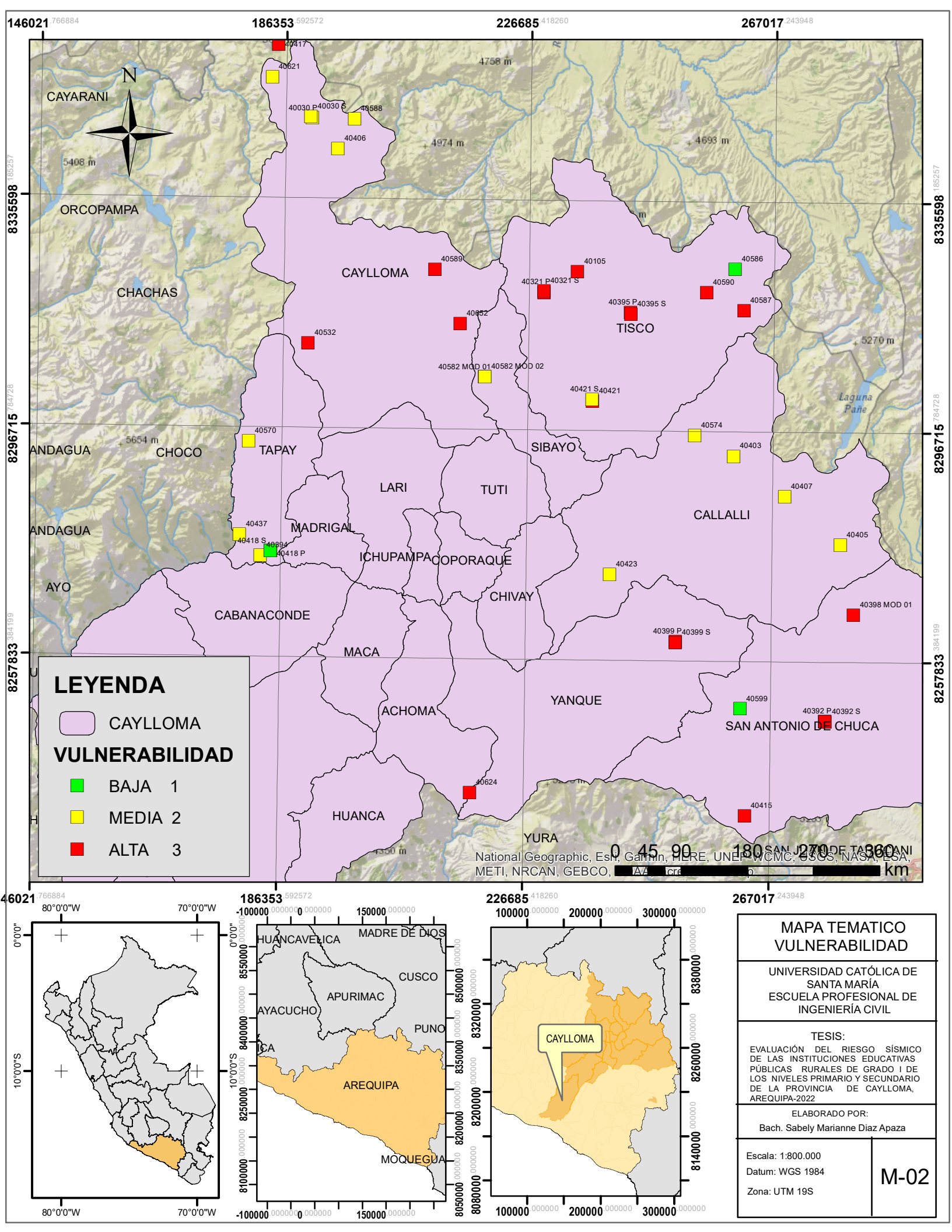
LABORATORIO MS GEOINTEGRA S.A.C. V°B°

ING CIP MIGUEL ANGEL TOLEDO ROMERO
Registro 185388 - CIVIL

OBSERVACIONES:

1.-LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO MSGEOINTEGRA S.A.C.
2.-EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO.
3.-EL INFORME CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA.

Anexo C1: Mapa temático de los niveles de vulnerabilidad sísmica



MAPA TEMATICO VULNERABILIDAD

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

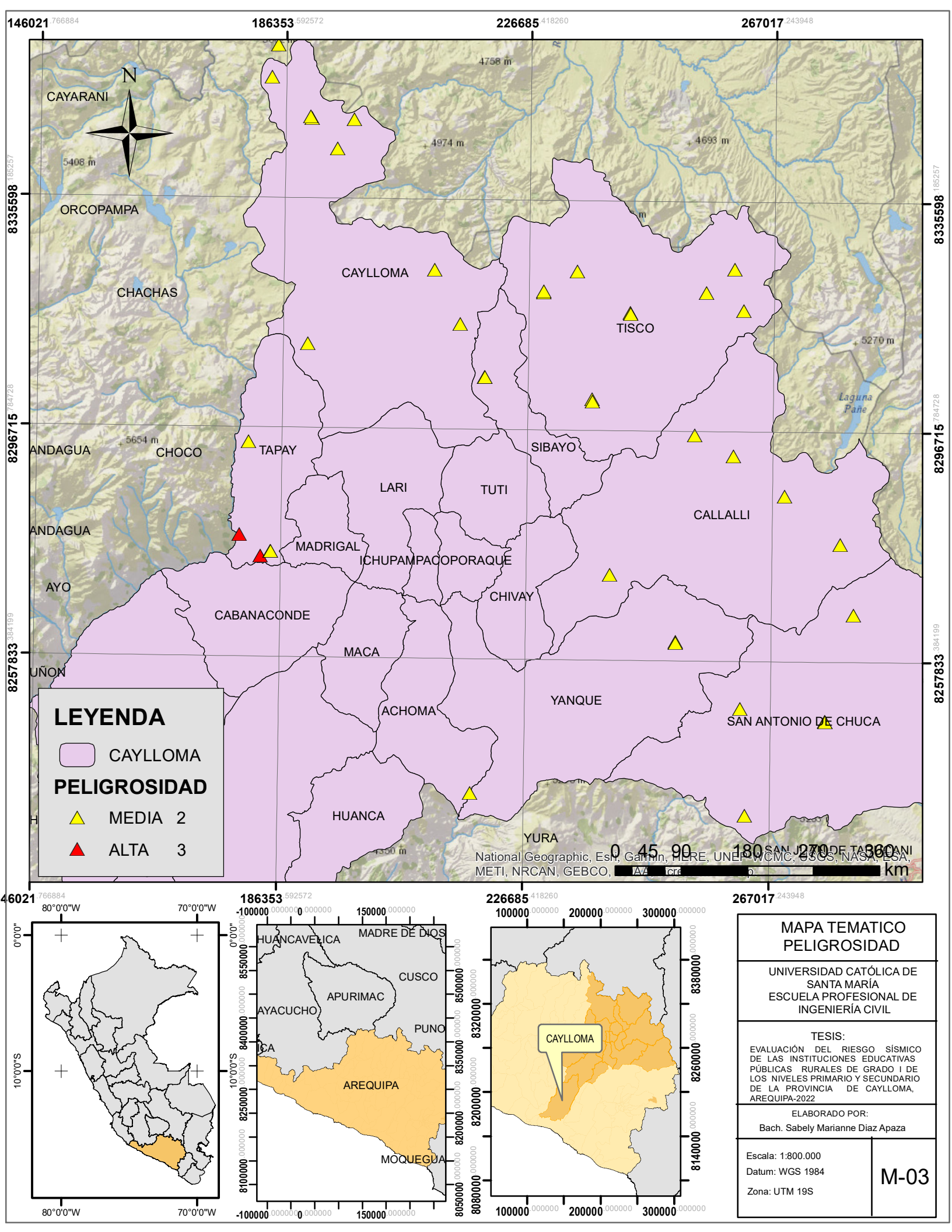
TESIS:
EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA-2022

ELABORADO POR:
Bach. Sabely Marianne Diaz Apaza

Escala: 1:800.000
Datum: WGS 1984
Zona: UTM 19S

M-02

Anexo C2: Mapa temático de los niveles de peligrosidad sísmica



MAPA TEMATICO PELIGROSIDAD

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

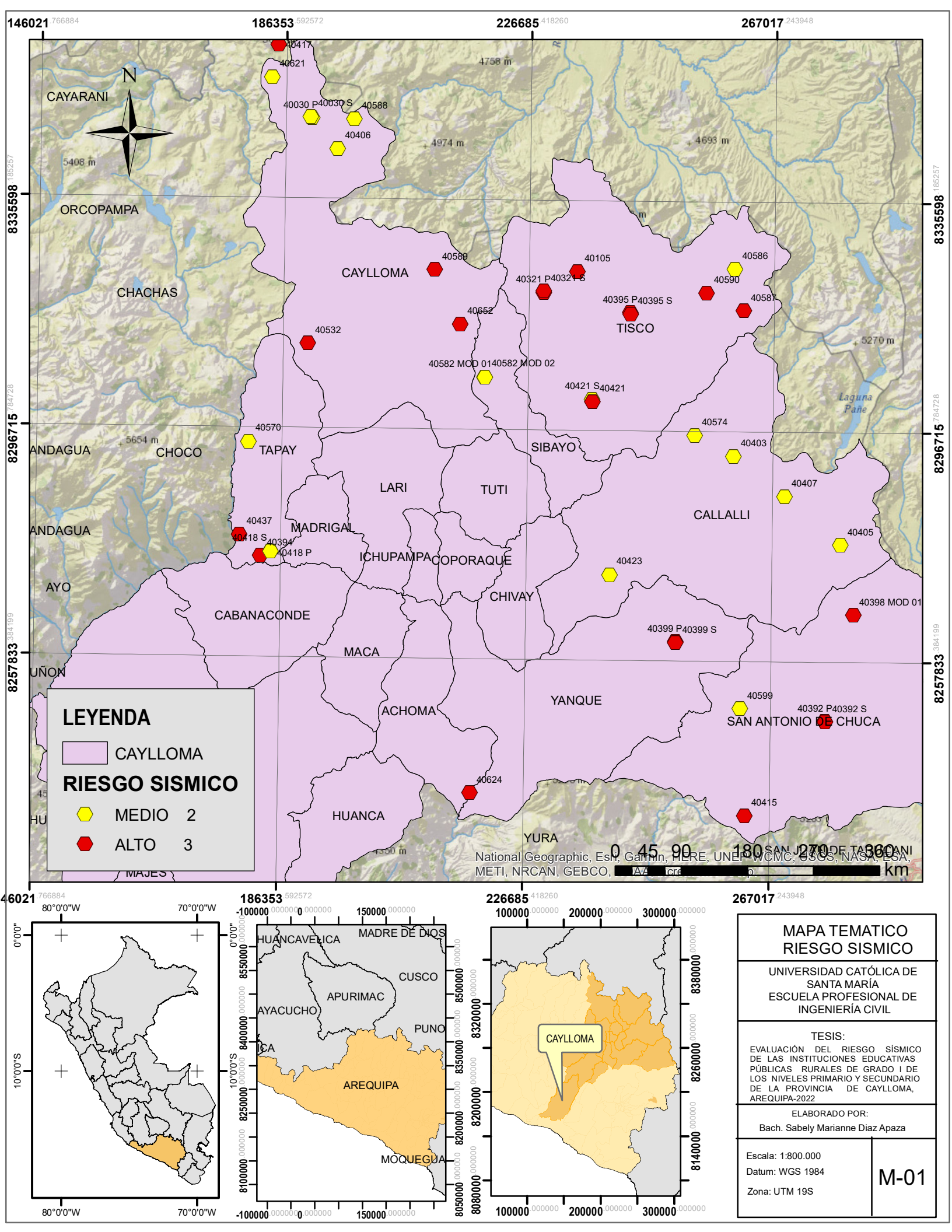
TESIS:
EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA-2022

ELABORADO POR:
Bach. Sabely Marianne Diaz Apaza

Escala: 1:800.000
Datum: WGS 1984
Zona: UTM 19S

M-03

Anexo C3: Mapa temático de los niveles de riesgo sismico



MAPA TEMATICO RIESGO SISMICO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:
EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS RURALES DE GRADO I DE LOS NIVELES PRIMARIO Y SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA-2022

ELABORADO POR:
Bach. Sabely Marianne Diaz Apaza

Escala: 1:800.000
Datum: WGS 1984
Zona: UTM 19S

M-01