



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector San Gabriel
Alto Distrito Villa María del Triunfo – Lima 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA CIVIL**

AUTORA:

Ysla Quispe, Fiorella

ASESORA:

Ms. Ing. Arriola Moscoso, Cecilia

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Estructural

LIMA – PERÚ

2018

El **Jurado** encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña)

..... Fiorella Ysla Quispe

cuyo título es:

"... EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DEL
.....
SECTOR SAN GABRIEL ALTO DISTRITO VILLA MARIA DEL
.....
TRIUNFO - LIMA 2018
.....
....."

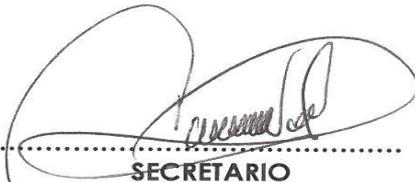
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

..... 16 (número) Dieciséis (letras).

Lugar y fecha..... Los Olivos, 15 DE DICIEMBRE 2018

.....

.....
PRESIDENTE
Dr. Ing. Asst. A. Muñoz P.
.....
Grado y nombre

.....

.....
SECRETARIO
ING. LUIS URBINA CACERES
.....
Grado y nombre

.....

.....
VOCAL
Ms. Cecilia Arriola Marcos
.....
Grado y nombre

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A mis padres por siempre estar conmigo en las buenas y las malas, por estar presente en todo momento, por los consejos, valores, amor y por la educación y guía que me dieron y la motivación constante que me ha permitido crecer como persona, a mis hermanos que siempre me apoyaron de una manera u otra, a mis amigos que estuvieron conmigo en todo momento de mi vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

A mi familia por ser símbolo de unión y respaldo para el cumplimiento de mis metas, a cada una de las personas entre ellos familiares, amigos, profesores que siempre estuvieron conmigo constantemente apoyándome y motivándome, a la universidad Cesar Vallejo por brindarnos beneficios educativos, así mismo a mi asesora por el apoyo brindado en cada sesión.

A todos ellos, gracias.

El autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Fiorella Ysla Quispe, estudiante de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 72766785, con tesis titulada Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector de San Gabriel Alto del Distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2018.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi auditoria.
- 2) Se ha respetado la norma internacional de cita y referencia para las fuentes consultadas, por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseadas, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirá en aporte a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena), o falsificación (representar falsamente la idea de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la universidad cesar vallejo.

Los Olivos, 15 de diciembre del 2018.

Ysla Quispe, Fiorella
DNI N° 72766785

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para optar el grado de Ingeniero Civil, pongo a vuestra consideración la Tesis titulada: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector San Gabriel Alto Distrito Villa María del Triunfo – Lima 2018”,

La tesis está conformada por los siguientes capítulos, en el capítulo I, tenemos la Introducción donde se encuentra la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, el planteamiento del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II Marco Metodológico, el diseño de investigación, Variables y Operacionalización, población, muestra y muestreo, asimismo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la validez, confiabilidad y para finalizar los métodos de análisis de datos y los aspectos éticos.

En el Capítulo III Análisis y Resultados donde se describe la zona de estudio, la recopilación de información, ensayos y la aplicación de los métodos de análisis, en el Capítulo IV se encuentra la discusión y en el Capítulo V, VI se realiza las Conclusiones y Recomendaciones, finalmente en el capítulo VI las referencias bibliográficas.

La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

El Autor

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE.....	vii
LISTADO DE FIGURAS.....	x
LISTADO DE TABLAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad Problemática:.....	15
1.2. Trabajos previos.....	17
1.2.1. Antecedentes Nacionales.....	17
1.2.2. Antecedentes Internacionales.....	20
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	23
1.3.1. Vulnerabilidad sísmica.....	23
1.3.1.1. Estructural.....	32
1.3.1.2. Configuración geométrica.....	38
1.3.1.3. No estructural.....	41
1.3.2. Viviendas Autoconstruidas.....	43
1.3.2.1. Tipos de vivienda.....	45
1.3.2.2. Proceso Constructivo.....	46
1.3.2.3. Material de construcción.....	47
1.3.3. Marco Conceptual.....	48
1.4. Formulación del problema de investigación.....	48
1.4.1. Problema General.....	48
1.4.2. Problema específico.....	48
1.5. Justificación de la investigación.....	48
1.6. Hipótesis.....	50
1.6.1. Hipótesis General.....	50
1.6.2. Hipótesis Específica.....	50
1.7. Objetivos de la Investigación.....	50
1.7.1. Objetivo General.....	50
1.7.2. Objetivo específico.....	50

II.	MARCO METODOLÓGICO.....	51
2.1.	Diseño de investigación	52
2.1.1.	Enfoque.....	52
2.1.2.	Tipo de investigación.....	52
2.1.3.	Nivel de investigación	52
2.1.4.	Diseño de investigación.....	53
2.2.	Variables, Operacionalización	53
2.2.1.	Variables.....	53
2.2.2.	Operacionalización	54
2.3.	Población y Muestra.....	54
2.3.1.	Población	55
2.3.2.	Muestra	56
2.3.3.	Muestreo	57
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	59
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos.....	59
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos	59
2.4.3.	Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición	60
2.4.3.1.	Validez	60
2.4.3.2.	Confiabilidad.....	61
2.5.	Métodos de análisis de datos.....	62
2.6.	Aspectos éticos.....	63
III.	ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	64
3.1.	Breve descripción de la zona de trabajo.....	65
3.1.1.	Ubicación	65
3.2.	Procesamiento de Datos	66
3.2.1.	Viviendas	66
	- Tipo de Vivienda	66
	- Proceso Constructivo	67
	- Material de Construcción:.....	69
3.2.2.	Vulnerabilidad sísmica	80
	- Estructural:.....	81
	- Configuración geométrica:	81
	- No estructural:	82
3.3.	Contrastación de hipótesis	85
3.3.1.	Identificación de la influencia del tipo de viviendas en la vulnerabilidad sísmica	86

3.3.2.	Reconocimiento del proceso constructivo que incide en la vulnerabilidad sísmica	87
3.3.3.	Identificación de la incidencia de los materiales de construcción en la vulnerabilidad sísmica.....	89
3.3.4.	Identificación del nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas.....	90
IV.	DISCUSIÓN	91
4.1.	Discusión 1	92
4.2.	Discusión 2	92
4.3.	Discusión 3	93
4.4.	Discusión 4	94
V.	CONCLUSIONES	95
VI.	RECOMENDACIONES	97
VII.	REFERENCIAS.....	99
VIII.	ANEXOS	105
	ANEXO N° 1: Matriz de consistencia	105
	ANEXO N° 2: Instrumento de Ficha de Observación	106
	ANEXO N° 3: Instrumento para ensayo de Esclerometría	109
	ANEXO N° 6: Instrumento para el Índice de Vulnerabilidad.....	111
	ANEXO N° 4: Calibración del Esclerómetro.....	115
	ANEXO N° 5: NTP 339.181	117
	ANEXO N° 8: NTP. 400.012 - Granulometría de Agregados	119
	ANEXO N° 9: Panel Fotográfico	121
	ANEXO N° 10: Plano según nivel de vulnerabilidad	124
	ANEXO N° 11: Plano según tipo de Viviendas.....	126
	ANEXO N° 12: Plano según mano de obra	128
	ANEXO N° 13: Plano según supervisión.....	130
	ANEXO N° 14: Plano de ubicación de cantera de agregados.....	132
	ANEXO N° 15: Tablas resumen de las recolección de datos,	134

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Vista Panorámica de las construcciones en San Gabriel Alto	17
Figura 2. Proceso General ATC-21	26
Figura 3. Aspectos de la Metodología AIS	28
Figura 4. Parámetros del índice de vulnerabilidad.....	31
Figura 5. Mapa de zona sísmica.....	35
Figura 6. Mapa de Microzonificación Sísmica de VMT	36
Figura 7. Formas en planta consideradas en la metodología del índice de vulnerabilidad.....	39
Figura 8. Configuración en elevación.....	40
Figura 9. Viviendas no consolidadas en Laderas de cerros	44
Figura 10. Viviendas consolidadas con material noble en Laderas de cerros	44
Figura 11. Estado actual de algunas viviendas del distrito de VMT	45
Figura 12. Viviendas en laderas – VMT	45
Figura 13. Grados de consolidación de un barrio	46
Figura 14. Interpretación de un coeficiente de confiabilidad	61
Figura 15. Mapa Urbano del Distrito de Villa María del Triunfo	65
Figura 16. Delimitación de la zona de San Gabriel Alto	66
Figura 17. Identificación del tipo de viviendas.....	66
Figura 18. Porcentaje de tipos de Viviendas.....	67
Figura 19. Porcentaje de Mano de Obra	68
Figura 20. Cuadro de barras de supervisión.....	69
Figura 21. Pobladores de San Gabriel Alto	69
Figura 22. Identificación de elemento a Ensayar.....	70
Figura 23. Limpieza de Superficie.....	70
Figura 24. Identificar puntos de impacto	70
Figura 25. Obtención de lecturas	71
Figura 26. Resistencia del concreto, por Ensayo de Esclerometría.....	73
Figura 27. Ubicación de las distribuidoras de agregado	74
Figura 28. Ubicación de Cantera Firth Industries	75
Figura 29. Cuarteo y tamizado de agregado fino	75
Figura 30. Curva Granulométrica - M1	76
Figura 31. Curva Granulométrica – M2.....	77
Figura 32. Muestras de agregado grueso	78
Figura 33. Curva granulométrica de AG.- M1.....	79
Figura 34. Curva granulométrica	80
Figura 35. Plano de distribución	80
Figura 36. Índice de Vulnerabilidad	85

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Escala numérica del Iv de los edificios de mampostería no reforzada	27
Tabla 2. Escala numérica del Iv para las estructuras de hormigón armado.	27
Tabla 3. Comparación entre el Reglamento Nacional de Edificaciones y los parámetros propuestos por el método del Índice de Vulnerabilidad italiano.	29
Tabla 4. Escala numérica del Iv de los edificios de mampostería no reforzada	30
Tabla 5. Características de Grado de Consolidación	46
Tabla 6. Matriz de Operacionalización de Variables	54
Tabla 7. Viviendas de San Gabriel Alto.	55
Tabla 8. Valores de nivel de confianza	57
Tabla 9. Muestra Estratificada de Viviendas de San Gabriel Alto.	58
Tabla 10. Análisis de validez según calificación de expertos.....	61
Tabla 11. Niveles de Confiabilidad	62
Tabla 12. Resumen de procesamiento de casos	62
Tabla 13. Estadísticas de fiabilidad	62
Tabla 14. Porcentajes de Tipos de Vivienda.....	66
Tabla 15. Porcentaje de la Mano de Obra.....	67
Tabla 16. Porcentaje de la Supervisión.....	68
Tabla 17. Resistencia del Concreto (Esclerometría).....	71
Tabla 18. Resistencia según Rangos	74
Tabla 19. Análisis Granulométrico de Agregado Fino - M1	76
Tabla 20. Análisis Granulométrico de Agregado Fino – M2.....	77
Tabla 21. Análisis Granulométrico de Agregado Grueso – M1	78
Tabla 22. Granulometría de A.G. - M2.....	79
Tabla 23. Parámetros de estructurales	81
Tabla 24. Parámetros de configuración geometría	81
Tabla 25. Parámetros no estructurales	82
Tabla 26. Parámetros del índice de Vulnerabilidad	82
Tabla 27. Índice de Vulnerabilidad en San Gabriel Alto.....	83
Tabla 28. Porcentaje de Índice de vulnerabilidad.....	85
Tabla 29. Tabla cruzada Tipo de Vivienda * Índice de Vulnerabilidad	86
Tabla 30. Pruebas de chi-cuadrado	86
Tabla 31. Tabla cruzada Mano de Obra*Índice de Vulnerabilidad	87
Tabla 32. Pruebas de chi-cuadrado	87
Tabla 33. Tabla cruzada Supervisión*Índice de Vulnerabilidad	88
Tabla 34. Pruebas de chi-cuadrado	88
Tabla 35. Tabla cruzada Material de Construcción*Índice de Vulnerabilidad	89
Tabla 36. Pruebas de chi-cuadrado	89
Tabla 37. Tipo de Viviendas en la Zona de San Gabriel Alto	135
Tabla 38. Mano de Obra de las Viviendas	138
Tabla 39. Supervisión de la Construcción	141

RESUMEN

El presente trabajo de investigación lleva por título Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector San Gabriel Alto Distrito Villa María del Triunfo – Lima 2018, donde se ha desarrollado debido al alto incremento de construcciones de viviendas informales en la zona de San Gabriel Alto, ya que actualmente estamos prestos a sufrir un sismo de gran magnitud, para ellos se analizó 260 viviendas en el sector, aplicando el Método de Índices de vulnerabilidad de Benettri y Petrinni.

En toda la extensión del sector es evidente que las viviendas escasean de un buen diseño arquitectónico y estructural, además que han sido construido con materiales de baja calidad. En la mayoría de los casos las viviendas fueron construidas por los mismos propietarios por etapas según su solvencia económica sin contar con los conocimientos técnicos apropiados. Para ello se planteó el objetivo de identificar el nivel de Vulnerabilidad Sísmica en las viviendas de la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María del Triunfo – 2018.

La metodología empleada es cuantitativa, y el tipo de investigación es Aplicado, de tipo no experimental, la técnica es de observación directa, en primera instancia se realizó la ficha de observación para tener el estado actual de las viviendas, seguidamente se realizó el llenado de la ficha por cada parámetro que influye en el método de índices, además se obtuvo mediante el ensayo de Esclerometría la resistencia del concreto por elemento en cada vivienda. Obteniendo, así como resultado que el 65.4% de las viviendas de la zona de San Gabriel Alto presentan una vulnerabilidad sísmica Media, y un 14.23% de viviendas son vulnerabilidad alta. Además, que un 62% del total de las viviendas no llegan a la resistencia planteada a en la norma N.T.P.

Palabras Claves: Vulnerabilidad, sísmica, resistencia, viviendas autoconstruidas, albañilería confinada.

ABSTRACT

The present research work is entitled Assessment of the seismic vulnerability of homes in the San Gabriel sector Alto District Villa María del Triunfo - Lima 2018, where it has been developed due to the high increase of informal housing constructions in the San Gabriel Alto area, As we are currently ready to suffer a major earthquake, 260 homes in the sector were analyzed, applying the vulnerability index method of Benettri and Petrinni.

In all the extension of the sector it is evident that the houses lack of a good architectural and structural design, in addition that they have been constructed with materials of low quality. In most cases the houses were built by the same owners in stages according to their economic solvency without having the appropriate technical knowledge. For this, the objective of identifying the level of seismic vulnerability in the homes of the San Gabriel Alto area in the District of Villa María del Triunfo - 2018 was proposed.

The methodology used is quantitative, and the type of research is applied, non-experimental type, the technique is direct observation, in the first instance the observation form was made to have the current state of the houses, followed by the completion of the the card for each parameter that influences the index method, in addition the resistance of the concrete per element in each dwelling was obtained through the essclerometry test. Obtaining, as a result, that 65.4% of homes in the San Gabriel Alto area have a medium seismic vulnerability, and 14.23% of homes are highly vulnerable. In addition, that 62% of the total of the houses do not reach the resistance proposed in the norm N.T.P.

Key Words: Vulnerability, seismic, resistance, self-built housing, confined masonry.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática:

Actualmente los diversos acontecimientos de terremotos en los diferentes países, han puesto en alerta a la población y a las entidades, de la importancia de una buena planificación urbana, y la influencia del comportamiento de las viviendas ya construidas, es por ello que ante la imposibilidad de evitar algún evento sísmico nace la importancia de obtener un margen de tiempo para tomar acciones y así evitar pérdidas humanas, pero también se da la iniciativa de poder identificar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas que podrían producir daños.

Ante ello Genatios (2016), manifiesta que: El 60% de la población de América Latina vive en desarrollos informales, autoconstruidos por sus pobladores. Esto es consecuencia de la exclusión y pobreza en la que viven las mayorías. Esta situación se repite cada año. Dos millones de los tres millones de familias que se forman cada año en las ciudades latinoamericanas se ven obligadas a instalarse en viviendas informales y en zonas marginales a causa de una oferta insuficiente de viviendas adecuadas y asequibles. (párr. 5)

Asimismo, el Perú tiene una alta frecuencia sísmica porque este situado en el Cinturón de Fuego del Pacífico entre las placas de Nazca y Sudamericana; es por ello que la ocurrencia de un sismo puede darse en cualquier momento, además de ello actualmente tenemos un silencio sísmico del cual se pronostica que pueda ocurrir un sísmico de gran magnitud donde afectara en gran medida las autoconstrucciones de las viviendas en zonas en pleno desarrollo.

Cabe resaltar que a lo largo de la historia del Perú entre las décadas de los 80 la migración nacional hacia la costa tomo un papel muy importante, ya que se concentró toda esta población en la capital, y por ende nació la necesidad de obtener un lugar donde vivir, además de ello existía una carencia de planificación urbana, así mismo según el Proyecto de Ciudades Focales nos menciona que: "Más del 70% de las viviendas construidas en el país son auto construidas y sin planificación urbanística por la carencia de una organización local de una urbanización"(2012, p.9).

Además, según Córdova, sostiene que: la población está conformado por inmigrantes de diversos lugares del país, de los cuales no tomaron la iniciativa de poder vivir en zonas prudentes; en cambio persistían en construir por ellos mismos su hogar, localizándose sobre lotes invadidos que para ellos era beneficioso porque obtenían mayor área, que la que podían encontrar en una zona urbanizada (2017, p.229).

Debido a la deficiente situación económica del cual estamos viviendo, algunos de los pobladores no tienen la posibilidad de contratar especialistas que diseñen y construyan sus viviendas, es por ello que recurren a la construcción negligente para ejecutar sus viviendas solo basándose de la experiencia de algunos trabajadores mas no viendo los estudios antes de la edificación.

El distrito de Villa María del Triunfo, fue fundada con Ley 13796 el 28 de diciembre de 1961, cuenta actualmente según fuente INEI con una población de 465 735, es un distrito que tiene un gran porcentaje de viviendas autoconstruidas, donde en las cuales no se contemplaron los parámetros de diseño o bien los materiales empleados no fueron de calidad, de la misma manera el proceso constructivo no fue el adecuado. Ello se debe a que en 1961 se promulgo una ley que respaldaba a los invasores de tierras brindándoles por parte del estado el otorgarles los títulos de propiedad y de servicios básicos; ello desencadeno masivas invasiones.

En el último censo 2017 realizado por Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas se obtuvo como Población 465 mil 735 personas con una densidad poblacional de 6000 hab/km², por otra parte, además el censo del 2007 según INEI nos indica que la población del distrito es de 378 mil 470 habitantes, por lo tanto, aproximadamente cerca de 87 mil 265 habitantes aumentaron en estos últimos 10 años

Asimismo, Barrantes sostiene en su investigación que: [...] En diversos sectores del distrito los pobladores se han establecido informalmente y han cimentado sus viviendas sin previa orientación técnica, y con insumos inapropiados. Algunas viviendas cuentan con los servicios básicos, pero aún existe zonas altas las cuales siguen viviendo precariamente, dando lugar a que se contamine el ambiente exponiendo a toda la población (2016, p. 11).

Para analizar la vulnerabilidad sísmica del mencionado distrito se planteará el uso de los parámetros técnicos de las edificaciones las cuales se considerarán: el material de construcción más usado, antigüedad de la vivienda, tipo de muros (albañilería, tabiquería), dimensionamientos de las estructuras, las irregularidades estructurales en altura y en planta.

En síntesis, en la presente investigación se estudiará las viviendas de la zona de San Gabriel Alto del distrito de VMT – Lima 2018, en el cual se medirá el índice de vulnerabilidad de las mismas, porque existe una población que construye empíricamente con materiales inadecuados y con mezclas de concreto que no cumplen la resistencia adecuada, de las cuales no siguen la normativa vigente. (Ver Figura 1)



Figura 1. Vista Panorámica de las construcciones en San Gabriel Alto
Fuente: Propia

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes Nacionales

Paredes, R. y Chacón, L. (2017), elaboraron la tesis *titulada*: “Evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica, de viviendas edificadas sin asesoramiento técnico en el distrito de Yarabamba Arequipa” para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Católica de Santa María. Tiene por *objetivo*

analizar el grado de vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el distrito de Yarabamba, evaluando la calidad constructiva con la que se ejecutó su diseño y construcción. La **metodología** empleada es normativa- bibliografía y recolección de datos fue mediante una Ficha de Información, que se aplicó a 70 viviendas. **Concluye** que la calidad de la construcción de las edificaciones de viviendas del Distrito de Yarabamba, es deficiente, particularmente en el manejo de recursos y no por las deficiencias que puedan presentar estos, además que el 68% de viviendas (albañilería cocida) presentan una vulnerabilidad sísmica alta, el 28% vulnerabilidad sísmica media, y solo el 2% vulnerabilidad sísmica baja.

Aporte: Hace referencia a la calidad de las viviendas, y de su proceso constructivo y de la calidad de los materiales empleados, ello ayudara a poder enfatizar y tener como base sobre los temas relevantes para la obtención de la vulnerabilidad en cada vivienda.

Alva, G. y Bendezu, R. (2015), “Elaboraron la tesis **titulada:** “Diagnóstico de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada de la zona PPJJ la libertad - Chimbote”. Para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Santa. Tiene por **objetivo** determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada. El **tipo** de Investigación según aplicabilidad o propósito: descriptiva. **Concluye** que la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el PPJJ La Libertad el 61% se encuentra con una vulnerabilidad media y el 39% con una vulnerabilidad alta debido a la falta de aplicación de normas vigentes además de la duración los edificios y por la inexistencia de cultura sísmica.

Aporte: En la investigación aplica el método de Índices de vulnerabilidad, la cual fue adaptada a la realidad de la zona, es por ello que se obtendrá como ejemplo para poder realizar el presente estudio.

Abanto, S. y Cárdenas, D. (2015), elaboraron la tesis **titulada:** “Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti – Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región la libertad”, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Privada Antenor Orrego, tiene como **objetivo** el determinar la Vulnerabilidad Sísmica aplicando el método de

Benedetti y Petrini en las Instituciones Educativas Públicas del Centro Histórico de Trujillo. La **metodología** empleada es inductiva – deductivo, la técnica de recolección de datos es la encuesta. Donde la Población la conforman Instituciones Educativas del Centro Histórico de Trujillo con una muestra 02 I.E.P. del Centro Histórico de Trujillo. **Concluye** que la totalidad de los bloques de ambas instituciones tienen vulnerabilidad sísmica media baja y la totalidad de los bloques inspeccionados es malo con respecto a los parámetros de: la configuración en planta, tipos de cubierta, elementos no estructurales y estado de conservación.

Aporte: La aplicación del método en instituciones educativas, da un mayor alcance de como el método planteado puede intervenir no solo en viviendas, y poder tener en cuenta la aplicación de la misma en los diversos rubros de la construcción.

Ortega, V. (2014), elaboro la tesis **titulada:** “Determinación de la vulnerabilidad estructural de edificaciones por efecto de sismo en el Centro Urbano del Distrito de Villa Rica”, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional del centro del Perú, se fijó como **objetivo** determinar la Vulnerabilidad Estructural y el grado de daño que sufrirían las edificaciones por efecto de sismo utilizando el Método del Índice de Vulnerabilidad y el método ATC- 21 en el centro urbano del distrito de Villa Rica. La **metodología** empleada es el método inductivo - deductivo, **concluyo** del cálculo del Índice de Vulnerabilidad para edificaciones de mampostería no reforzada se tiene que el 9.95% de las edificaciones pertenecen al TIPO 4 – Construcciones Sísmicamente Resistentes, 85.57% son de TIPO 3 - Construcciones Normales y el 4.48% son de TIPO 2 - Construcciones Sísmicamente Débiles.

Aporte: La investigación aplica dos métodos cualitativos para obtener la vulnerabilidad sísmica, esto ayuda a poder identificar el método más apto para cada tipo de edificación dependiendo el tipo de material empleado.

Laucata, J. (2013), elaboro la tesis **titulada:** “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo”, para optar el título de Ingeniero Civil en la Pontificia Universidad Católica del Perú, se fijó como **objetivo** general es el contribuir en la disminución de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales de albañilería confinada en el Perú. Esto involucra conocer las

características de las viviendas informales, realizar un análisis de la vulnerabilidad sísmica. Y finalmente proporcionar una solución para mitigar el riesgo sísmico de las viviendas informales de albañilería confinada. La población se ubicó al distrito El Porvenir y el distrito Víctor Larco. La **metodología** usada es la de Investigación Bibliográfica donde **concluyó** según su trabajo de investigación que la ciudad de Trujillo tiene un pasado de diversos eventos naturales entre ellos el sismo además del fenómeno del Niño, todos ellos conllevaron a que sea un ambiente de riesgo constante.

Aporte: La tipología y método de trabajo fue en su mayoría aplicado al proceso constructivo de las viviendas, ya que consideraron su muestra de viviendas informales, las cuales serán necesarias para la aplicación en la investigación ya que el estudio se realizará en su mayoría a viviendas informales en la zona de San Gabriel Alto- VMT.

1.2.2. Antecedentes Internacionales

Garcés, J. (2017). Elaboró el trabajo de grado **titulado**: “Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali”. Para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Militar de Nueva Granada. Se fijó como **objetivo** establecer los niveles de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de uno y dos pisos, trabajando las variables correspondientes dadas en la Norma NSR10, para mitigar el riesgo sísmico existente frente a una intensidad sísmica moderada, salvaguardando la vida y bienes de los propietarios. La **metodología** empleada es El método subjetivo o cualitativo, con una muestra de 30 viviendas que principalmente fueron de 1 y 2 pisos ubicada en el barrio San Judas Tadeo II ubicado dentro de la comuna 10. Asimismo, **concluye** que a partir de las inspecciones se logró identificar la falta de conceptos de estructuración para la seguridad sísmica en todos los elementos estructurales y los confinamientos de muros.

Aporte: La investigación aplica otra metodología que es el ATC, en el cual las practicas constructivas en dicha ubicación tiene un aspecto importante es por ello que se percibe la falta de necesidad de conocimientos de ciertos conceptos, el aporte de

esta investigación es poder observar la relación de cada elemento estructural con respecto al tipo de metodología aplicada.

Villanueva, J. (2016). Elaboró la tesis *titulada*: “Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de la Ciudad de Cartago en los Distritos Oriental y Occidental, Costa Rica”. Para optar el grado de licenciatura en Ingeniería en construcción en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Se fijó como *objetivo* evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en la Ciudad de Cartago, ante la amenaza sísmica potencial de la falla de Agua Caliente. La *metodología* planteada fue a partir de métodos cuantitativos, y mediante una metodología cualitativa, con una muestra de 553 edificaciones en la zona de estudio. *Concluye* que La Ciudad de Cartago posee una amenaza sísmica alta, debido a su ubicación se encuentra dentro de la zona de influencia de varias fallas activas, siendo la falla de Agua Caliente la que posee en mayor potencial destructivo, de acuerdo a su sismicidad histórica.

Aporte: La aplicación de un sistema SIG, es la más adecuado a fin de recabar información y obtener una plataforma donde se pueda identificar los posibles daños de una estructura ante un eventual movimientos sísmico.

Barrera, O. y Nieves, O. (2015). Elaboró la tesis *titulada*: “Determinación de la vulnerabilidad en las casas coloniales ubicadas en el barrio de san diego de la ciudad de Cartagena”. Para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad de Cartagena. Cuyo *objetivo* es determinar la vulnerabilidad estructural cualitativa de las edificaciones de tipología colonial ubicadas en el barrio de San Diego, en el centro histórico de la ciudad de Cartagena, aplicando el método del índice de vulnerabilidad, con el fin de generar recomendaciones que permitan contribuir con el mejoramiento de estas estructuras de gran importancia histórica y cultural para la ciudad de Cartagena. La *metodología* empleada es de tipo descriptivo, con una muestra de 5 casas coloniales en el sector. *Concluye* que la patología es muy importante en la evaluación de la vulnerabilidad, ya que podemos localizar las enfermedades que hostigan a las edificaciones las cuales también determinan el estado de las viviendas.

Aporte: Hace referencia a las edificaciones antiguas es este caso a las casas coloniales, así mismo de las patologías de las estructuras y de la estimación de los

daños que se producirían en caso de sismos además de las recomendaciones a considerarse ya que son construcciones historias.

Chiguano, K. (2014). Elaboro la tesis *Titulada*: “Estudio comparativo entre el método italiano y el método de la secretaría nacional de gestión de riesgos para el cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del barrio medio mundo”. para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Chimborazo. Cuyo *objetivo* Realizar el estudio comparativo entre el método italiano y el método de la secretaría nacional de gestión de riesgos, para el cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del barrio Medio Mundo. La *metodología* empleada es exploratorio y recolección de datos fue mediante una Ficha de evaluación, que se aplicó a 65 viviendas. *Concluye* que El método italiano depende directamente de la capacidad, habilidad y destreza del manejo de instrumentos, levantamiento de información y depuración de la misma, por parte del evaluador; mientras que el método de la SNGR, únicamente depende de la destreza visual del estimador, y de su capacidad de valorar las cualidades de la edificación y su entorno.

Aporte: Se hace evidencia que el método italiano es un método más adecuado para la evaluación de las viviendas, asimismo de la aplicación de métodos no destructivos para respaldar la información recabada. Además, que la investigación plantea que dicho método se adapte a las normativas vigentes.

Martínez, S. (2014), elaboro la tesis doctoral *titulada*: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación aplicación en la ciudad de Lorca, Región de Murcia”, para opta título de ingeniería topográfica, geodesia y cartografía en la Universidad Politécnica de Madrid. Cuyo *objetivo* es caracterizar graduar los parámetros urbanísticos (aquellos que están regulados en las normas urbanísticas de un plan general de ordenación urbana) que tienen mayor correlación con el daño en las edificaciones tras un terremoto para contribuir a la reducción de la vulnerabilidad sísmica de las unidades. *Concluye* que los modificadores se definen y caracterizan según el conocimiento de las irregularidades sísmicas que presentan las edificaciones para las tipologías constructivas de hormigón armado y mampostería.

Aporte: La investigación aplica otra metodología que es el ATC, el cual se relaciona con el daño estructural de las viviendas, así como también, de identificar los parámetros urbanístico y por relacionarla y obtener una base de datos para cada tipología constructiva.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Vulnerabilidad sísmica

Conforme INDECI define la “Vulnerabilidad como el grado de fragilidad o manifestación de un componente o grupos de elementos según el acontecimiento de una amenaza natural o antrópico de una dimensión estudiada” (2006, p. 18).

Quiere decir que es la fluidez como una estructura, la cual puede ser una vivienda, industria, centro comercial u otras infraestructuras, puedan experimentar daños a nivel estructural, y de vidas humanas.

Asimismo, el Centro Internacional de métodos numéricos de ingeniería (2008) nos menciona que la vulnerabilidad es una condición esencial de la estructura, el cual depende como han sido prediseñadas, pero es independiente del grado de peligrosidad sísmica. Además, que cada estructura tendrá su correspondiente vulnerabilidad que será de acuerdo el estado de los elementos de cada vivienda, y el método empleado puede variar según el comportamiento de la misma (p. 7).

Niveles de Vulnerabilidad

De acuerdo al estudio de INDECI nos resalta los niveles de vulnerabilidad que se contemplan de acuerdo a la conservación de la estructura.

Estas pueden ser Vulnerabilidad muy alta, alta, media y baja, las cuales están denotadas según los daños presentes en la estructura y el grado de importancia dentro de la misma, también se pueden agrupan según el grado de patologías presentes en las estructuras como son las grietas, la humedad la oxidación las fisuras entre otros los cuales comprometen la estabilidad de la estructura

Para el presente estudio los niveles de vulnerabilidad esta denotados según el método de índice de vulnerabilidad, por tal son 3 criterios de tipos de vulnerabilidad alta, media y baja que varían según el porcentaje que nos da la metodología.

Componentes de Vulnerabilidad Sísmica

a) Vulnerabilidad Física

La vulnerabilidad física se relacionada con la capacidad de respuesta de la estructura frente a un sismo, se dice que es física por que intervienen los elementos netamente las condiciones físicas de las viviendas las cuales dependes de los tipos de materiales empleados en su construcción como también del tipo de suelo donde será cimentado la vivienda.

Asimismo, en el Manual básico de INDECI, hace referencia de los diversos tipos de vulnerabilidad de todos los ámbitos, pero para el presente trabajo de investigación solo se tratará con el tipo de vulnerabilidad Física, el cual lo define como: “La vulnerabilidad física está vinculado con la calidad del material de construcción utilizada en la ejecución de las viviendas, así como también del tipo de las construcciones e infraestructura” (2006, p. 20)

b) Vulnerabilidad Estructural

Según la OPS (2014) nos indica que: “[...] se refiere a la sensibilidad de una estructura ante probables daños en todos los elementos estructurales que mantienen estable un hospital frente a un sismo intenso. Abarca desde los cimientos, columnas, vigas y losas” (p.35)

c) Vulnerabilidad no Estructural

Son las que no se contemplan en lo estructural pero que están relacionadas o unidas a estas, se refieren a los tabiques, muros divisorios, ventanas, cielorraso y puertas, así como también de los sistemas de conexión de los servicios básicos que se encuentran en una edificación, todas ellas se agrupan en tres clases, en las arquitectónicas, las instalaciones y los mobiliarios y/o equipos. (Fernández, sf)

Según lo mencionado de Fernández, asimismo el OPS (2014, p. 85) nos menciona que los elementos no estructurales se dividen en 3 clases, los cuales son:

- Los elementos arquitectónicos en donde se destacan los muros no portantes, los tabiques, las ventanas, los falsos cielorrasos entre otros;

- Los equipos y los enseres, así como también los equipos hospitalarios, mecánicos, etc.
- Por ultimo las instalaciones básicas como las instalaciones de agua, alcantarillado, eléctrico, data

d) Vulnerabilidad Funcional

Mientras tanto la vulnerabilidad funcional se refiere a los elementos netamente de nivel funcional de una estructura, como tal pueden ser los sistemas de agua, alcantarillado, luz, gas y data entre otros los

Según Grillo, Vaz y Rizo nos menciona que “esta netamente ligada con los elementos funcionales de la infraestructura misma; donde se incorpora los recursos físicos de los cuales depende el hospital, tales como el abastecimiento de data, agua, alcantarillado, energía” (2014, P. 71)

Formas de evaluación

Según la CISMID, nos indica que: “Su apreciación puede Ejecutarse fundamentalmente utilizando dos criterios: método determinística y método por criterio” (2013, p.24), que serán según las condiciones de la obtención de los datos, así como también de la magnitud de la investigación.

- **Método Determinístico**

Este método trata en realizar un estudio al detalle de toda la estructura.; las cuales para la obtención de datos se procede a realizar una inspección técnica, recolección de muestras, modelación de la estructura, medición de las oscilaciones, así como también de los estudios por medios de ensayos y toma de muestras en campo; las cuales dependerán de la magnitud de la investigación, y por lo antes mencionado se obtendrá valoraciones de los desplazamientos sísmico en cada elemento.

- **Método por Criterio**

Este método es menos complejo la cual se basa en la medición a través de un cuestionario y de una lista de observación. Las que fueron desarrolladas por profesionales aptos y conocedores del tema ya que con su amplia experiencia podremos obtener un diagnóstico básico del comportamiento de los elementos después de un movimiento telúrico.

Métodos para determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas existentes

Actualmente no existe una metodología preestablecida o normada en el Perú, pero a nivel internacional existen diversas metodologías para estimar la vulnerabilidad de las estructuras, que tienen un objetivo común el de conocer el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas, los cuales se difieren por la cantidad de información obtenida y por la exactitud de los datos. Por ello continuación se detallan algunos métodos:

Método ATC-21 – FEMA 154

INDECI en el Programa de Capacitación de Riesgo (Ver **Figura 2**), nos detalla que El método ATC-21, es un método donde se basa en dar una puntuación inicial, que a medida que pasa la revisión se va restando o aumentando dicha puntuación según la singularidad de la estructura. (2006, p.332)

Parámetros que se consideran en este método:

- Si es de varios niveles.
- Si está dañado.
- Si presenta irregularidades geométricas.
- Si existen pisos flexibles en la edificación.
- Si existe torsión en planta.

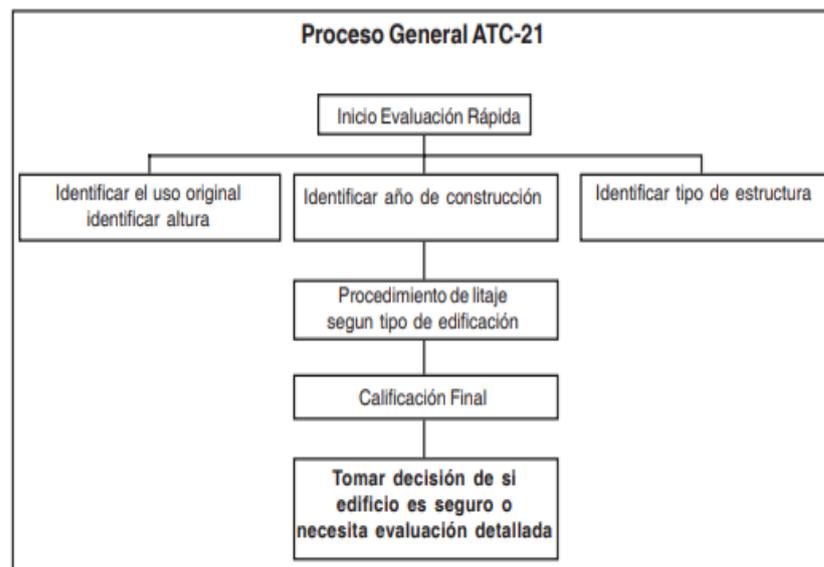


Figura 2. Proceso General ATC-21
Fuente: PCER

Método del índice de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini, 1982)

El método italiano índice de vulnerabilidad fue propuesto por Benedetti y Petrini en 1982, en el cual su empleo se basa mediante la evaluación de un índice de vulnerabilidad (I_v) que está constituido a partir de 11 parámetros importantes en donde en un evento sísmico su respuesta debe ser adecuada y debe controlar el daño en una edificación. El siguiente método clasifica las edificaciones según el tipo de construcción si es de mampostería como de concreto armado. (Ver **Tabla 1**, **Tabla 2**)

Tabla 1. Escala numérica del I_v de los edificios de mampostería no reforzada

i	Parámetro	$K_i A$	$K_i B$	$K_i C$	$K_i D$	W_i
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.0
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.0

Fuente: Hernández, Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas

El cual para poder identificar el índice de vulnerabilidad se realiza la siguiente ecuación en cada respectiva tabla.

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

Tabla 2. Escala numérica del I_v para las estructuras de hormigón armado.

i	Parámetro	$K_i A$	$K_i B$	$K_i C$	W_i
1	Organización del sistema resistente	0	1	2	4.0
2	Calidad del sistema resistente	0	1	2	1.0
3	Resistencia convencional	-1	0	1	1.0
4	Posición del edificio y cimentación	0	1	2	1.0
5	Diafragmas horizontales	0	1	2	1.0
6	Configuración en planta	0	1	2	1.0
7	Configuración en elevación	0	1	3	2.0
8	Conexión entre elementos críticos	0	1	2	1.0
9	Elementos de baja ductilidad	0	1	2	1.0
10	Elementos no estructurales	0	1	2	1.0
11	Estado de conservación	0	1	2	1.0

Fuente: Hernández, Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas

$$I_v = 100 \cdot \frac{(\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i) + 1}{34}$$

Metodología AIS

La Asociación de Ingeniería Sísmica (AIS), hace referencia que “Para la estimación de la vulnerabilidad sísmica consideran 6 aspectos importantes (Ver **Figura 3**) en una edificación las cuales son los aspectos geométricos, aspectos constructivos, aspectos estructurales, la cimentación, el tipo de suelo y el entorno de la misma” (2001, p. 4).



Figura 3. Aspectos de la Metodología AIS

Fuente: Asociación Colombiana de ingeniería Sísmica (AIS)

Índices de vulnerabilidad

En el siguiente estudio, se definió emplear el método del índice de vulnerabilidad, donde evalúa 11 parámetros, las cuales fueron adecuadas a la realidad peruana, y según referencias con otros estudios de entidades privadas y públicas por ello según DESCO emplearon los siguientes lineamientos, que será empleados para obtener el nivel de vulnerabilidad establecido en la población del sector estudiado. Para ellos se valió de referencia con las normas vigentes en la actualidad, como son las siguientes normas:

E.030. Diseño Sismoresistente: se estudiará la presente norma para la evaluación del presente proyecto ya que para realizar las inspecciones se debe tener en cuenta todos los elementos estructurales que aportan sísmicamente la estabilidad a la edificación

E.050. Suelos y cimentaciones: Una de los parámetros del índice de vulnerabilidad es la ubicación de las cimentaciones para ello se usará esta norma.

E.070. Albañilería, de esta norma se podrá estudiar los muros confinados, como es el procedimiento constructivo, como también de los espesores mínimos y de la luz máxima de los muros, además de poder identificar los tipos de unidades de albañilería existentes en las viviendas intervenidas.

Es por ello que el Dr. Ing. Félix Marín Guillen, en su tesis de doctorado, hace aclaraciones de la comparación y adaptación de dicha metodología con el Reglamento Nacional Peruano, con el objetivo que dichos parámetros sean suficientes para la evaluación de las edificaciones, la cual las comparo según lo siguiente. (Ver **Tabla 3**)

Tabla 3. Comparación entre el Reglamento Nacional de Edificaciones y los parámetros propuestos por el método del Índice de Vulnerabilidad italiano.

COMPONENTE PROPUESTO POR EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES	PARÁMETRO ANÁLOGO DEL IV
Aspectos Geométricos: - Irregularidad en planta de edificaciones. - Densidad de muros. - Distancia entre columnas. - Irregularidad en altura.	6.- Configuración en planta. 8.- Distancia máxima entre muros. 8.- Dist. Máxima entre columnas. 7.- Configuración en elevación.
Aspectos constructivos: - Calidad de las juntas del mortero. - Tipo y disposición de las unidades de mampostería. - Calidad de los materiales.	2.- Calidad del sistema resistente. 2.- Calidad del sistema resistente. 2.- Calidad del sistema resistente.
Aspectos estructurales: - Muros confinados y reforzados. - Entrepiso. - Vigas de amarre. - Amarre de cubiertas.	1.- Org. Del sistema resistente. 5.- Diafragma horizontal. 9.- Tipo de cubierta. 9.- Tipo de cubierta.
Cimentación:	4.- Posición de edificio y cimentación
Suelos:	3.- Resistencia Convencional

Fuente: Dr. Ing. Félix Marín Guillen

En síntesis, en el método planteado no se aumentó ningún parámetro adicional y se mantuvo la esencia original, y al denotar nuestra zona de estudio en una zona donde prevalece las construcciones de albañilería confinada se optó por utilizar los parámetros para apreciar la calidad estructural de viviendas de albañilería. Además el método de índices aplicado en el presente estudio se considera más relevante frente a las otras por la evaluación de cada parámetro la cual se evalúa individualmente dándole un peso según la importancia en toda la estructura (Ver **Tabla 4**)

Tabla 4. Escala numérica del *I_v* de los edificios de mampostería no reforzada

<i>i</i>	Parámetro	<i>K_i A</i>	<i>K_i B</i>	<i>K_i C</i>	<i>K_i D</i>	<i>W_i</i>
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.0
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.0

Fuente: Hernández, Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas

Según Preciado, Araiza, Orduña (2007, p. 80) sostienen que: [...] a cada parámetro se le asigna una de las 4 clases A, B, C y D que va desde lo menos vulnerable denotado con la letra A y el más vulnerable con la letra D. Asimismo cada una de estas clases, le corresponde un valor denominado *K_i* que varía entre 0 y 45; las que estarán en relación por un factor de peso *W_i* que varía entre 0.25 y 1.5. además, que este factor ayudara a dar mayor interés para cada parámetro dentro de la edificación según criterio de expertos.

Es decir que se tendrá cuatro clases A, B, C y D que conciernen con la realidad de la calidad de cada parámetro, además que el *W* es el valor de importancia por cada parámetro.

A continuación, el índice de vulnerabilidad sísmico (*I_v*), puede evaluar con la Ec. 1.

$$(Ec. 1) \quad I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

Donde:

I_v = Índice de vulnerabilidad sísmica de la edificación de mampostería.

K_i = Grado de vulnerabilidad de la categoría del parámetro *i*.

W_i = La importancia asociada con el parámetro *i* con respecto a lo demás parámetros

Al respecto Preciado ed. al. (2007), sustentan que: El I_v se obtendrá mediante la ec. 1, que estará regida entre los valores desde 0 hasta 382.5, que es el valor máximo posible. Pero esta se divide por 3.825 para obtener un valor de índice de vulnerabilidad normalizado en un intervalo de $0 < I_v < 100$. (p.4)

Se asumirá según el presente método los siguientes rangos que ayudaran a deducir e interpretar cuan vulnerable se encuentra una vivienda.

$I_v < 15\%$	Vulnerabilidad baja
$15\% \leq I_v < 35\%$	Vulnerabilidad Media
$I_v \geq 35\%$	Vulnerabilidad Alta

Este método trata de evaluar los 11 parámetros que son partes de una vivienda mediante una técnica visual donde se tomara en cuenta los elementos más importantes de la edificación, además se contemplaran los tipos de insumos, como también la amplitud de los espacios de las áreas, y la presencia de elementos estructurales, como también de la configuración en planta y altura de toda la edificación. (Ver **Figura 4**)

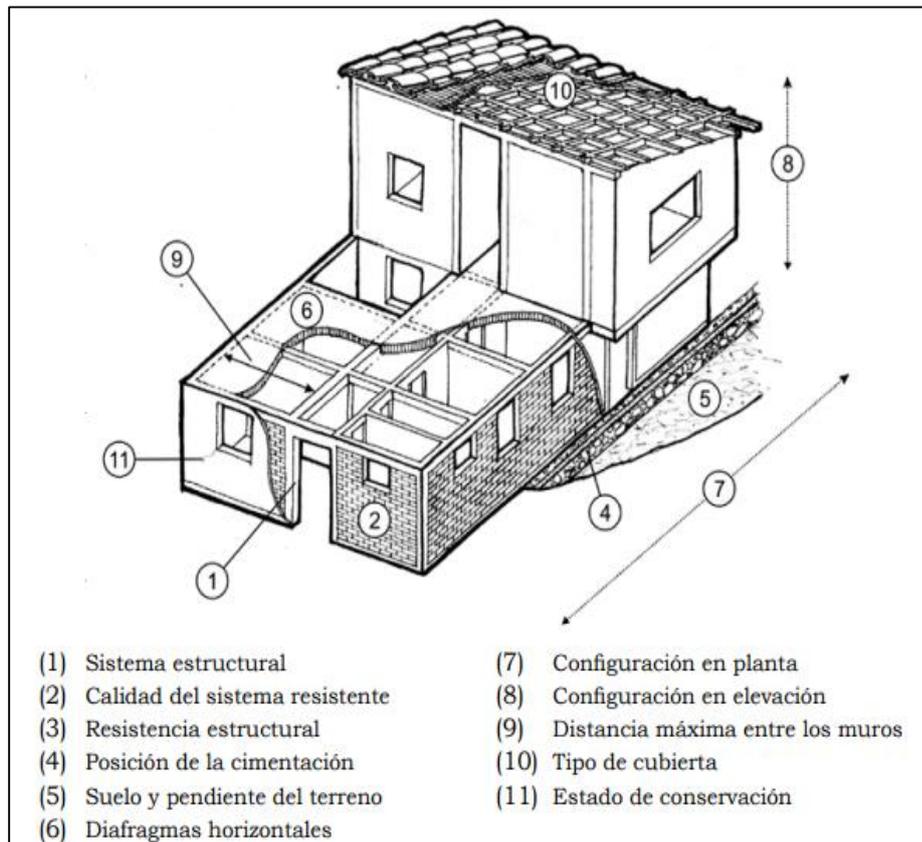


Figura 4. Parámetros del índice de vulnerabilidad

Fuente: Maldonado. Universidad Bogotá

Parámetros de Índices de vulnerabilidad

Para la descripción de los parámetros lo primero es determinar las clases A, B, C, D a cada uno de los parámetros, el cual se consideró de acuerdo a la metodología original, pero con las indicaciones presentadas en el R.N.E., DESCO, PREDES, como también de estudios anteriores y de las visitas de campo se subdivide de la siguiente manera.

1.3.1.1. Estructural

1. Organización del sistema resistente

Se considera la distribución de los elementos estructurales las que pueden estar basadas dentro de la normativa, y que la organización de los elementos sea la adecuada y alineada y continua. Así mismo de que se pueda asegurar la eficiencia de las conexiones de las paredes ortogonales, la intervención de un profesional y de un adecuado proceso constructivo.

Por lo tanto, para el parámetro 1, se establecerá de acuerdo a la asignación explicados a continuación:

A	Edificación que esté constituido en todas las plantas, con vigas y columnas de amarre como lo recomienda la norma E.070 – Albañilería.
B	Edificación que presenta, en todas las plantas conexiones realizadas mediante vigas de amarre, y columnas de confinamiento
C	Edificación en la cual no presenta vigas de amarre en todas sus plantas, presenta buena union entre paredes ortogonales resistentes.
D	No presenta buena union entre sus paredes, no posee confinamiento en ninguna planta.

2. Calidad del sistema resistente

Para las viviendas de albañilería este parámetro establece el tipo de mampostería utilizada, en donde se sitúa mayor énfasis a la colocación de las unidades de albañilería respetando las juntas respeto a normativa, además del tipo y calidad del ladrillo usado, tanto de la homogeneidad de las piezas y de la adherencia por todo el lado de los muros.

Por lo tanto, para el parámetro 2, se establecerá según la asignación explicados a continuación:

A	Todas las unidades de mampostería dentro del muro son del mismo tipo y de buena calidad, posee dimensiones constantes y correcta colocación.
B	Todas las unidades de mampostería dentro del muro son del mismo tipo y de regular calidad, posee dimensiones constantes pero no correcta colocación.
C	Existen 02 tipos de unidades de mampostería dentro del muro o menos del 50% de las unidades tienen dimensiones constantes e incorrecta colocación.
D	Existen 03 tipos de unidades de mampostería dentro del muro o menos del 50% de las unidades tienen dimensiones diferentes e incorrecta colocación.

3. Resistencia convencional

Es la resistencia de los muros ante la fuerza sísmica, cada muro soporta un porcentaje de la fuerza, esto depende de su longitud y la posición del muro. El factor V_s es la fuerza sísmica al nivel del suelo, el cual se distribuye en cada piso de acuerdo a su altura. El valor de V_r es la resistencia de los muros en una determinada dirección.

Para estructuras de albañilería se emplea lo siguiente:

- *Área de planta típica: A_p*
- *Número de Pisos: N*
- *Peso promedio de la planta: W*
- *Peso total del edificio: $P = W * A_p * N$*
- *Esfuerzo cortante promedio en muros: $\sigma_k = \frac{V}{A_m}$*

$$\sigma_k * A_m = V$$

$$\sigma_k * A_m = \left(\frac{ZUSC}{R} \right) * W * A_p * N$$

$$\frac{\sigma_k * A_m}{W * A_p * N} \geq \left(\frac{ZUSC}{R} \right)$$

La calificación se hace por medio del factor $\gamma = \alpha/\beta$; donde α y β se definen:

$$\alpha = \frac{\sigma_k * A_m}{W * A_p * N}$$

$$\beta = \left(\frac{ZUSC}{R} \right)$$

Por lo tanto, para el parámetro 3, se determinará de acuerdo a la asignación definidos a continuación, siempre en cuando se permita el ingreso a las viviendas, en tal caso se considerará por estudios anteriores la clase C.

A	$\alpha \geq 1$	B	$0.95 \leq \alpha < 1$
C	$0.90 \leq \alpha < 0.95$	D	$\alpha < 0.90$

Además, para este parámetro se debe de tener en consideración los siguientes términos a fin de poder realizar los cálculos debidos, es por ello que se presenta lo siguiente:

Zonificación

La norma E.030 Diseño Sismoresistente, fija los requisitos mínimos para que las construcciones sean diseñadas según su Zonificación sísmica en el que el comportamiento sísmico se da según su zona sísmica. (ver **Figura 5**)

Según RNE- E.030, nos detalla que: La zonificación planteada se fundamenta con asignación de la sismicidad, como también de la peculiaridad de los movimientos sísmicos en las diversas regiones, asimismo de la respuesta de mitigación de las zonas alrededor de los epicentros, además de la información brindada geotécnicamente (2018, P.5).

Según la Zonificación Sísmicas y de acuerdo a la Nueva Norma Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones E – 030 (enero 2016), la Provincia y Departamento de Lima se encuentra comprendida en la **ZONA 4** correspondiéndole una **SISMICIDAD ALTA**, es por ello que se plantea estudios de vulnerabilidad sísmica para poder mitigar los daños en las estructuras y en la población.

Las edificaciones del distrito de VMT, la gran mayoría no cumple con los reglamentos de diseño y de ubicación, la población con la necesidad de tener un lugar donde vivir y poder estar con su familia, deja de lado estos alineamientos que con tiempo podrán generar pérdidas no solo materiales sino más bien de pérdidas

humanas, es por ello que la vulnerabilidad está íntimamente ligada con la peligrosidad sísmica y el riesgo.

A Continuación, se podrá observar las 4 zonas sísmicas por la que está constituido el Perú.

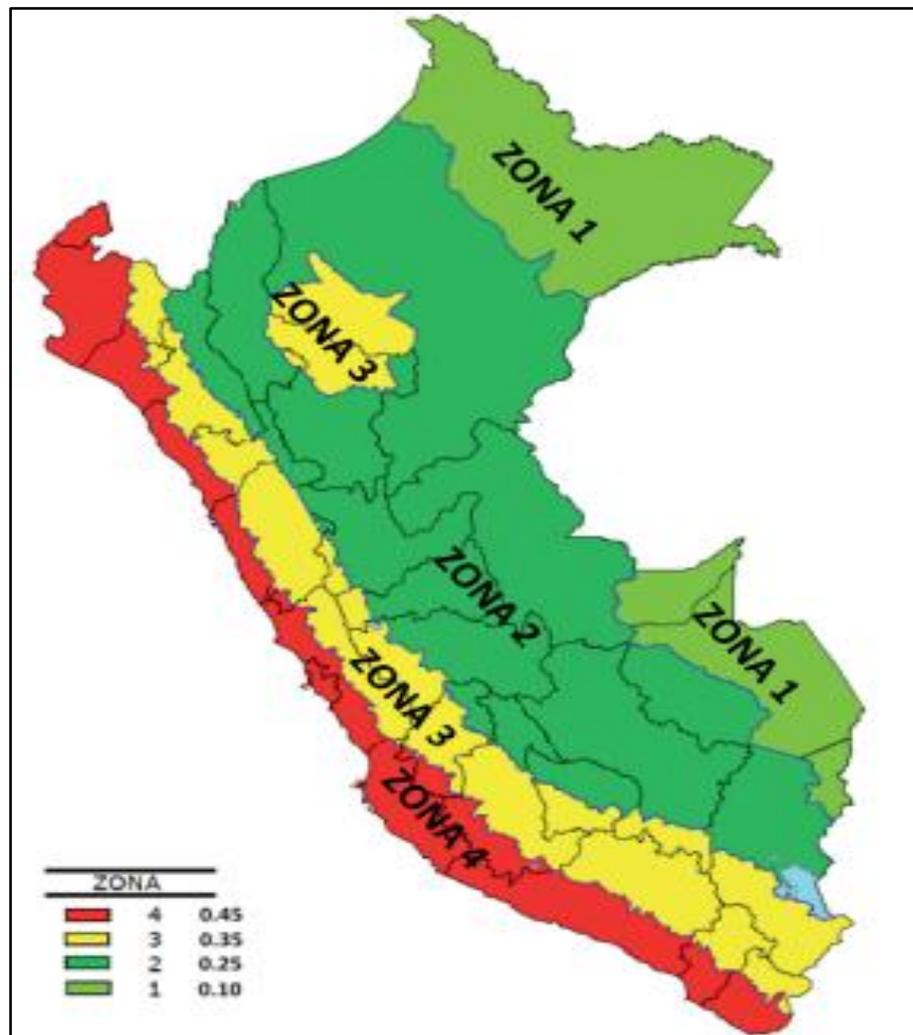


Figura 5. Mapa de zona sísmica

Fuente: Norma Técnica E030

Microzonificación sísmica

La norma E. 030 nos menciona lo siguiente: Son investigaciones que buscan conocer los efectos de sismos y fenómenos, como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre la zona delimitada. Estos estudios presentan información ante los sucesos de los movimientos sísmicos, y con ello se obtiene las modificaciones

respetivas o las mejoras para poder delimitar las exigencias a tener en cuenta en el diseño de una construcción de edificaciones o de infraestructura, entre otras obras (2018, p. 9). (Ver **Figura 6**)

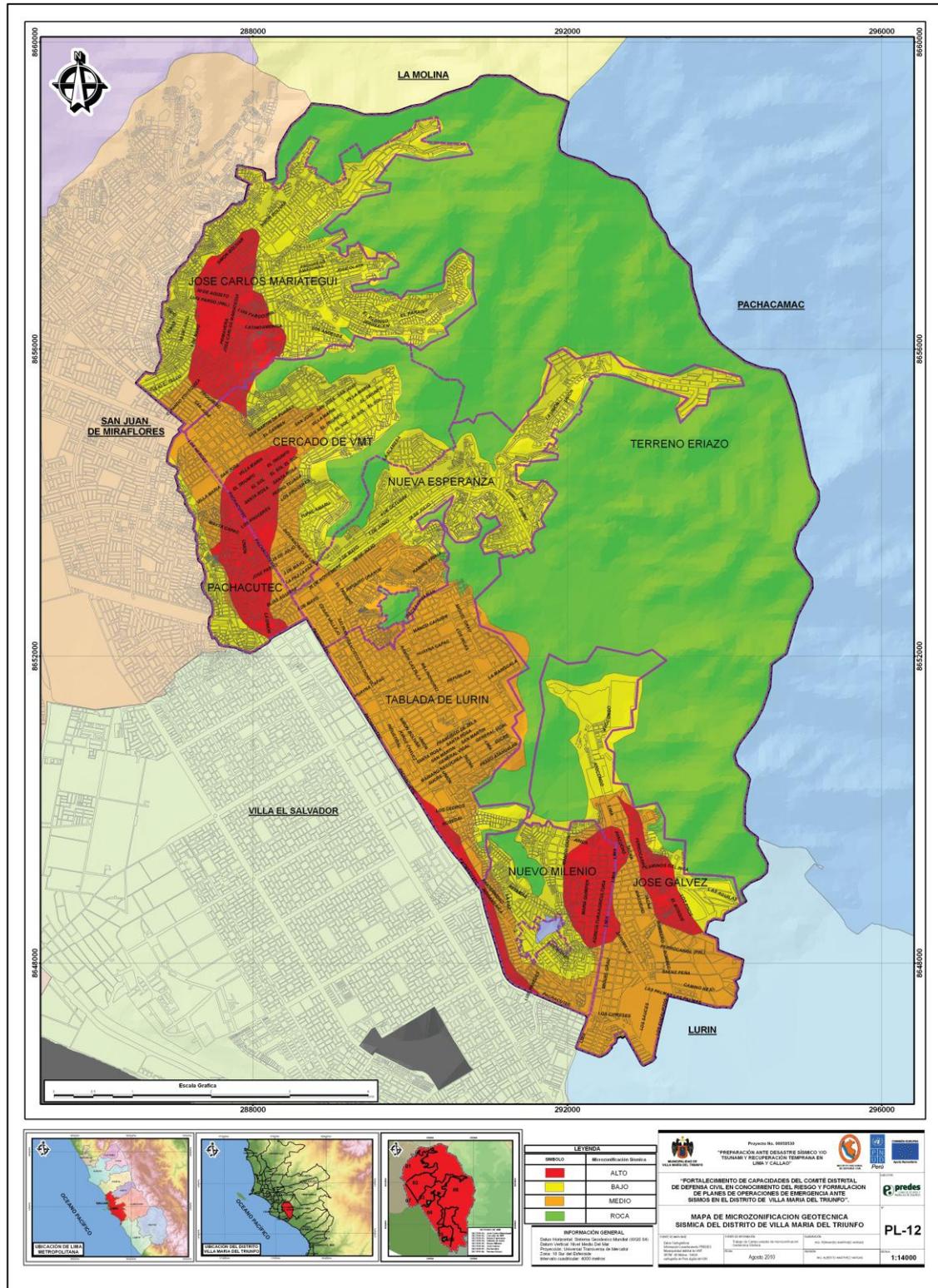


Figura 6. Mapa de Microzonificación Sísmica de VMT

Tipos de suelos

Las características de los suelos tienen una gran importancia para obtener los niveles de vulnerabilidad y daños que pueda ser producidos por los movimientos telúricos (sismos). Asimismo, pueden ser los que definen que tan vulnerable se encuentra una vivienda autoconstruida ya que influirá el tipo de suelo el cual está cimentada la edificación. Asimismo, en la norma E.030 nos definen la distribución de las zonas sísmicas en el Perú y donde en el siguiente estudio se localiza en la Zona 4 por ubicarnos en Lima.

En el Perú tenemos diversos tipos de suelos los cuales dependerán de la conformación de los estratos, es por ello que la presente **norma E 030** nos detallan 5 tipos de perfiles de suelos que dependen del tipo de suelo si es granular o cohesivo, los cuales son los siguientes:

- ✓ Perfil Tipo S0: Roca Dura
- ✓ Perfil Tipo S1: Roca o Suelos Muy Rígidos
- ✓ Perfil Tipo S2: Suelos Intermedios A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos
- ✓ Perfil Tipo S3: Suelos Blandos Corresponden a este tipo los suelos flexibles.
- ✓ Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales en donde por los escenarios geológicas y/o topográficas son característicamente desfavorables, en los cuales se necesita generar un análisis completo para el área.

Se asumirá la información previa de un estudio por parte de INDECI en donde realizaron 98 calicatas dentro de ellas 23 fueron realizadas en José Carlos Mariátegui, Es por ello que es necesario los resultados de los estudios de suelos porque según estudios anteriores considera que el tipo de suelo y la geomorfología deben darse un grado de importancia ya que en el mencionado distrito la conformación de los terrenos según INDECI (2011) es de origen eólico y no dan una estabilidad adecuada, además de ello tienen un papel significativo ya que generara un mayor peligro sísmico de las viviendas construidas en dichas zonas.

4. Posición del edificio y cimentación

Este parámetro evalúa desde el reconocimiento visual, la calidad del suelo y de la influencia del terreno y la cimentación en el comportamiento sísmico de una vivienda, así como también la topografía del terreno y de los desniveles de la base, además de ello de la presencia de empuje no equilibrado de taludes, y la presencia de humedad y sales. Consecuentemente, para el parámetro 4, se establecerá de acuerdo a lo detallado a continuación:

A	Edificación cimentado sobre terreno estable con pendiente inferior o igual al 10%.
B	Edificación cimentado sobre roca con pendiente comprendida entre un 10% y un 30% o sobre terreno suelto con pendiente comprendida entre un 10% y un 20%..
C	Edificación cimentado sobre terreno suelto con pendiente comprendida entre un 20% y un 30% o sobre terreno rocoso con pendiente comprendida entre un 30% y un
D	Edificación cimentado sobre terreno suelto con pendiente mayor al 30% o sobre terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.

1.3.1.2. Configuración geométrica

5. Diafragmas horizontales

La calidad del diafragma es importante para garantizar la adecuada actividad de los elementos verticales, Ya que permitirán que la fuerza sísmica se distribuya en cada nivel de manera proporcionado a los elementos resistentes. Es por ello que se evalúa la conexión entre el diafragma y los elementos verticales buscando continuidad estructural. Del mismo modo, para el parámetro 5, se establecerá de acuerdo a los puntos detallados a continuación:

A	Losa maciza ($e=0.10-0.20m$), ausencia de planos a desnivel, la deformación del diafragma es despreciable, conexión diafragma y los muros es eficaz
B	Losa aligerada ($e>0.20$), ausencia planos a desnivel, la deformación del diafragma es despreciable, la conexión entre muro y diafragma es eficaz.
C	Losa aligerada ($e<0.20$), ausencia planos a desnivel, la deformación del diafragma es apreciable, la conexión entre muro y diafragma es regular.
D	Losa aligerada ($e<0.20$), posee planos a desnivel, la deformación del diafragma es apreciable, la conexión entre muro y diafragma es pesima.

6. Configuración en planta

El comportamiento sísmico de una edificación está regido en su mayoría respecto a la forma en planta del mismo. En los cuales según norma está delimitado bajo la siguiente condición $\beta_1 = a/L$ que es la relación entre el ancho y largo de la edificación en caso fuere un área rectangular del mismo modo se debe atender las irregularidades del cuerpo, mediante la relación $\beta_2 = b/L$.

Es por ello que en la **Figura 7**, se puede observar las formas comúnmente de las plantas de la edificaciones, en el cual se considera el caso negativo.

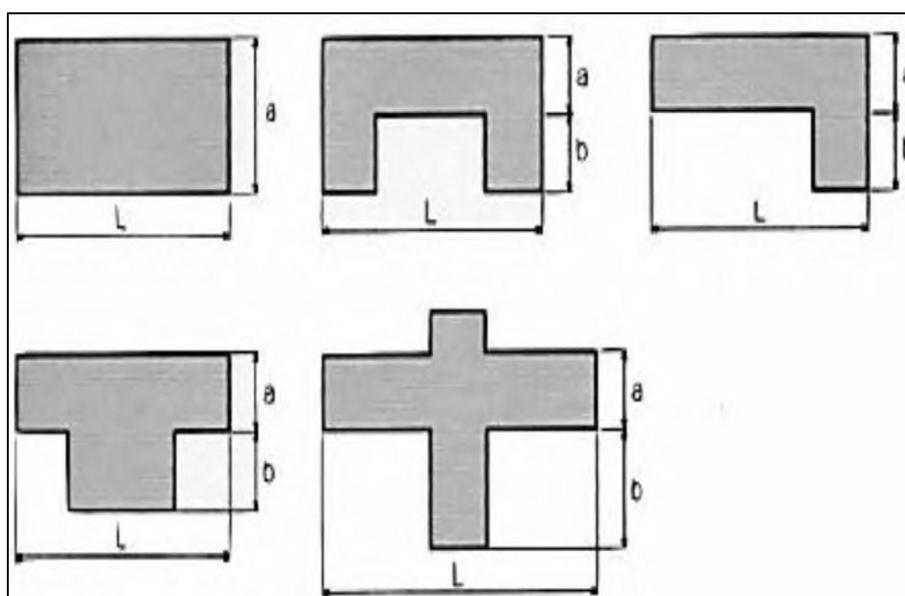


Figura 7. Formas en planta consideradas en la metodología del índice de vulnerabilidad.

Por consiguiente, para el parámetro 6, se establecerá de acuerdo a los puntos detallados a continuación:

- | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| A | Edificio con: $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$. |
| B | Edificio con: $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$ |
| C | Edificio con: $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$ |
| D | Edificio con: $0.4 > \beta_1$ ó $0.3 < \beta_2$ |

7. Configuración en elevación

Evalúa la capacidad estructural en elevación., el cual relaciona la masa entre dos pisos sucesivos, siendo $\pm \frac{\Delta M}{M}$ donde M es la masa del piso inferior la cual es (+) si aumenta la masa y (-) si disminuye. De la misma forma también se puede sustituir por la variación de áreas en los respectivos pisos $\pm \frac{\Delta A}{A}$, consecuentemente la evaluación de este parámetro se define según la diferenciación de altura de la edificación, es decir según los valores de altura mínima (H-T) y máxima (H). Dicho valor puede ser obtenido mediante la siguiente **Figura 8**.

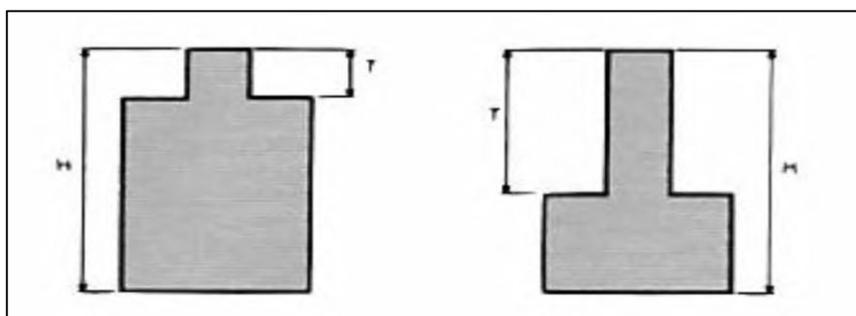


Figura 8. Configuración en elevación.

Por esa razón, para el parámetro 7, se establecerá de acuerdo a los puntos detallados a continuación:

A: Edificio con: $\pm \frac{\Delta A}{A} \leq 10\%$

B: Edificio con: $10\% < \pm \frac{\Delta A}{A} \leq 20\%$

C: Edificio con: $20\% < \pm \frac{\Delta A}{A} \leq 50\%$. Presenta discontinuidad en los sistemas resistentes.

D: Edificio con: $\pm \frac{\Delta A}{A} \geq 50\%$.Presenta irregularidades de piso blando.

En resumen, se planteó las siguientes opciones, en caso no se pueda obtener las medidas para contabilizar dicho parámetro.

A	Edificación que presenta una elevación sencilla en el plano vertical, presenta regularidad geometria vertical.
B	Edificación que presenta una elevación sencilla en el plano vertical.
C	Edificación que no presenta una elevación sencilla en el plano vertical.
D	Edificación que presenta una elevación compleja en el plano vertical, presenta irregularidad geometria en el plano vertical.

1.3.1.3. No estructural

8. Separación máxima entre muros

En este parámetro se tiene en cuenta la presencia de muros portantes intersectados por muros transversales ubicados a distancias excesivas entre ellos.

Se reporta el factor L/S , donde "L" es el espaciamiento de los muros transversales y "S" el espesor del muro portante (Puede ser de 15cm o 25 cm en acabado), evaluando siempre el caso más desfavorable. Este parámetro indica que, al aumentar el espaciamiento máximo, producto de la exclusión de muros internos secundarios, se altera la vulnerabilidad sísmica de la vivienda.

Ello se da en su mayoría por la consecuencia de las ampliaciones y remodelaciones que se ejecutan en las viviendas existentes, habitualmente como resultado del cambio de uso de ciertos pisos en las viviendas.

A	Edificio con $L/S < 15$.
B	Edificio con $15 \leq L/S < 18$.
C	Edificio con $18 \leq L/S < 25$.
D	Edificio con $L/S \geq 25$.

9. Tipo de cubierta

Este parámetro es sobre los techos que no son rígidos en una edificación. Es decir, las calaminas, eternit, u otros elementos, los cuales a veces no están bien conectados a la estructura y ante ello en un evento sísmico pueda ser vulnerable.

A	Edificación con techo estable con diseño sismoresistente, apoyado sobre vigas de concreto, o cubierta estable amarrada a los muros con tornillos.
B	Edificación con techo estable y bien conectado a los muros, pero sin viga de amarre. Edificio con techo parcialmente estable y provisto de viga de amarre.
C	Edificación con cubierta inestable, provisto de viga de amarre, o cubierta liviana con eternit
D	Edificación con cubierta inestable sin vigas de amarre, cubierta pesada con teja de barro u otro.

10. Elementos no estructurales

Se tiene en cuenta con este parámetro la presencia de cornisas, parapetos, tanque de agua o cualquier elemento no estructural que pueda causar daño a personas. Se trata de un parámetro circunstancial, que en un movimiento sísmico podría ser vulnerable.

A	Edificación sin cornisa, parapetos ni balones. Con tanque de agua de pequeña dimension.
B	Edificación con cornisa bien conectada a la pared, con parapetos regularmente conectados a la estructura.
C	Edificación con elementos de pequeña dimension, mal vinculados a la pared.
D	Edificación que presenta cualquier otro tipo de elemento en el techo, mal vinculado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que

Estado de conservación

En este parámetro, se aprecia de carácter visual la presencia de deterioros de la estructura, así como posibles patologías a causa de los malos procesos constructivos, Del mismo modo de la antigüedad de las construcciones, es por ello que se presenta lo siguiente:

A	Muros en buen estado, sin fisuras visibles y homogéneo en toda la estructura
B	Muros que presentan fisuras leves, homogéneo en toda la estructura.
C	Muros con fisuras leves entre 2-3mm de ancho, que presentan un estado mediocre de conservación.
D	Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o fisuras de más de 3mm.

1.3.2. Viviendas Autoconstruidas

El distrito de VMT no cuenta con un planeamiento urbano pre establecido es por ello que el crecimiento urbano se ha dado de manera desequilibrada, el cual desencadenó que la población ocupe terrenos que no son aptos para la edificación a ello se suma que gran parte de la población desarrolló la ejecución de sus viviendas sin licencia además de la ausencia de una asistencia especializada, (Ver **Figura 10**). Es por ello según PREDES nos menciona que:

El distrito de VMT es la resultante de un crecimiento urbano desorganizado, el cual ha generado que las áreas ocupadas no cuenten con las exigencias básicas para el ser humano, en donde se pueden encontrar laderas ocupadas que mantienen un 30% de pendiente generando así la inestabilidad de las viviendas construidas, como también el difícil acceso para suministrar los servicios básicos puesto que al ser dificultoso la colocación de estas generan un mayor sobrecosto (PREDES, 2011, p.10)

Según Proyecto INDECI-PNUD-ECHO nos detalla que: se dio mayor importancia a la vulnerabilidad de las viviendas autoconstruidas del distrito de VMT por que se han desarrollado sin ninguna asesoría técnica especializada y que la mayor parte de las viviendas han sido consolidadas por etapas o según el recurso económico de las familias, pero lo preocupante es que estas edificaciones han sido asentadas por terrenos de suelos inestables y en la gran mayoría en las laderas, y en muchos casos solo atinaron a construir pircas manuales que no presentan la seguridad adecuada tanto para la vivienda y para las personas al ser precarias y no contar con una compactación eficiente (2011, p. 11)

En síntesis, se observa que ya se realizaron estudios previos referente a la problemática de la auto construcción, y por el inadecuado proceso constructivo a que fueron planteadas las viviendas, pero ello no indica que se detenga la autoconstrucción de los pobladores que por su condición económica recurren a construir con mano de obra no calificada, y con materiales inadecuados. Es por ello que muchas edificaciones construidas no siguen los criterios de sismo resistencia, y presentan discontinuidad de columnas, irregularidad en planta y altura, sección de elementos estructurales no óptimos o inexistentes, por ello es que son candidatas a colapsar ante un evento sísmico.

Es por ello que hoy en día existe una necesidad que debe ser estudiada, ya que la autoconstrucción es un problema que hoy en día no se ha contrarrestado, y solo cuando pase un sismo de gran magnitud se podrá observar las deficiencias de la mala calidad técnica. Además, ante ello Barrantes manifiesta que “La mayor parte de viviendas han sido autoconstruidas bajo la premisa de que el propietario “sabe cómo construir”. Desafortunadamente esos conocimientos son muchas veces equivocados o insuficientes para realizar una construcción adecuada. (S.f., p. 66)



Figura 9. *Viviendas no consolidadas en Laderas de cerros*

Fuente: Propia

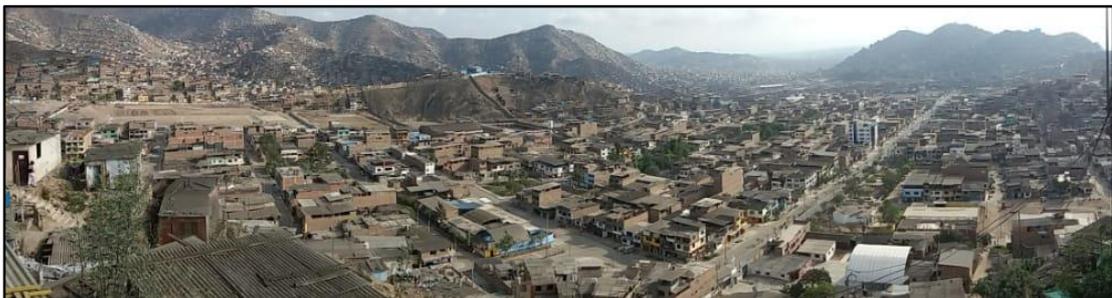


Figura 10. *Viviendas consolidadas con material noble en Laderas de cerros*

Fuente: Propia

1.3.2.1. Tipos de vivienda

Según CEPAL nos menciona que: Un hogar adecuado expresa algo más que poseer un techo bajo el que cobijarse, Representa además de poder acondicionarse una zona privada que sea un área eficiente con accesibilidad adecuada que brinde seguridad de pertenecía y de estabilidad de las estructuras, así como también de la iluminación, ventilación natural, además de incluir los servicios básicos, como también a la práctica del cuidado del medio ambiente; todo ello a un precio prudente (2016, p.14).

Asimismo, el crecimiento poblacional ha llegado hasta el punto de invadir las laderas de cerros en donde no se brinda una seguridad adecuada y mucho menos se cuenta con un espacio del cual los habitantes puedan tener una buena calidad de vida, a ello se suma la falta de los servicios básicos. (ver **Figura 11, Figura 12**)



Figura 11. Estado actual de algunas viviendas del distrito de VMT

Fuente: Propia

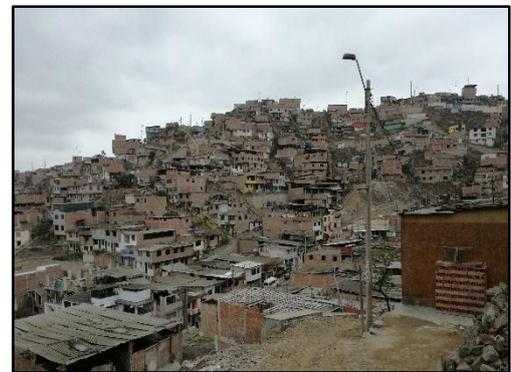


Figura 12. Viviendas en laderas – VMT

Fuente: Propia

De la misma forma según investigaciones de Desco establecieron los rangos de consolidación de un barrio o de las viviendas en estado de precariedad y como se ven actualmente. (ver **Figura 13**)



Figura 13. Grados de consolidación de un barrio

Fuente: DESCO

Tabla 5. Características de Grado de Consolidación

Grado	Tipo	Características
A	Vivienda provisional	No existe una construcción definitiva; los materiales son precarios y la vivienda tiene bajo valor.
B	Vivienda incipiente	La estructura básica existe y la ocupación por las familias es definitiva.
C	Vivienda de media consolidación	Vivienda avanzada. Existe un primer piso y se requiere modificaciones para producir más de un departamento. Las posibilidades de remodelar dependen de una operación costo/beneficio de las familias.
D	Vivienda consolidada	Cuenta con más de un piso, incluyendo un segundo piso habitable. Es posible edificar o independizar bajo ciertas condiciones. El grado de intervención se limita a lo posible en el marco de lo construido.

Fuente: DESCO

1.3.2.2. Proceso Constructivo

Un buen proceso constructivo depende de la calidad del trabajo que se realiza, ya que podemos tener buenos obreros, pero sin una persona encargada de la supervisión técnica podría conllevar a errores o vacíos en dicho proceso. Por tal van de la mano la supervisión con la mano obra, y con ello conjuntamente la calidad de los materiales de construcción. Además, para un adecuado proceso constructivo se capacita al personal involucrado en la construcción de tal forma que se da a conocer al personal los posibles problemas y soluciones de un mal proceso constructivo.

A) Mano de Obra

En el distrito de VMT, lo usual de los pobladores es construir económicamente, quiere decir por materiales y mano de obra asequible a sus necesidades, es por ello que hoy por hoy hay cuantiosas viviendas construidas con materiales de baja calidad y mano de obra no calificada.

B) Supervisión de la construcción

Así mismo, al contratar solo mano de obra barata, desplazan la supervisión de la construcción de un especialista por solo personas que tienen conocimiento o que hayan sido obreros,

1.3.2.3. Material de construcción

Todo material utilizado, en cualquier obra sea de infraestructuras, Edificios, Viviendas Unifamiliares y/o Multifamiliares, entre otros; deben ser de calidad, que ello permite dar una mayor consistencia a los elementos construidos.

Asimismo, las viviendas en San Gabriel Alto lo que predomina es la albañilería confinada, es por ello que según norma E070 artículo 11 de albañilería confinada, nos menciona lo siguiente, el cual se tendrá en cuenta para nuestro estudio.

“El concreto deberá tener una resistencia a compresión ($f'c$) mayor o igual a 17,15MPa 175kg / cm². La mezcla deberá ser fluida, con un revenimiento del orden de 12,7 cm (5 pulgadas) medida en el cono de Abrams. En las columnas de poca dimensión, utilizadas como confinamiento de los muros en aparejo de soga, el tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm (½ pulgada).

Por tal, para evaluación de la calidad de los materiales existe su normativa, los cuales se efectúan para poder obtener los tipos de materiales utilizados. Además, nos definen respecto a los agregados los siguiente:

El agregado fino: se define como aquel que pasa el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200, el más usual es la arena producto resultante de la desintegración de las rocas.

El agregado grueso: es aquel que queda retenido en el tamiz N°4 y proviene de la desintegración de las rocas; puede a su vez clasificarse en piedra chancada y grava.

1.3.3. Marco Conceptual

- **Autoconstrucción:** es el proceso constructivo por el cual la población construye mediante sus propios medios según sus necesidades económicas y recursos.
- **La vulnerabilidad sísmica:** de una estructura, conjunto de estructuras o de una superficie urbana, se conceptualiza como la predisposición intrínseca a soportar daños ante un caso de un movimiento sísmico.
- **Sismo:** proviene de "seísmo" y significa "terremoto o sacudida de la tierra producida por causas internas", son los movimientos telúricos de la tierra que suceden por la liberación de energías.
- **Riesgo:** es la probabilidad de que se produzca un evento negativo donde puedan sufrir daños un grupo de personas o un elemento en particular.
- **Ensayo de esclerometría:** es un ensayo no destructivo, el cual permite obtener una estimación del $F'c$ mediante el sistema de rebote. (Calavera, 2005).

1.4. Formulación del problema de investigación

1.4.1. Problema General

¿Cuál es el nivel de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018?

1.4.2. Problema específico

¿Qué tipos de vivienda influye en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018?

¿Cómo el proceso constructivo incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018?

¿De qué manera los Materiales de construcción inciden en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018?

1.5. Justificación de la investigación

La importancia del presente estudio radica en identificar la raíz de las deficiencias de las estructuras de las viviendas autoconstruidas que existe en la actualidad en el distrito de

VMT. tomando a manera de objeto de estudio la zona de San Gabriel Alto ubicado en la urbanización de José Carlos Mariátegui ya que existe clara evidencia que las viviendas observadas no cumple con las características requeridas de acuerdo a las normas técnicas de diseño que permiten obtener una edificación con los lineamientos debidos. Toda esta problemática afecta directamente a todos los pobladores del distrito por el riesgo que presentan ante un posible sismo de gran magnitud. El propósito de esta investigación es dar a conocer los procedimientos viables y sostenibles para la construcción de las viviendas, demostrar los resultados de ensayos de los materiales comúnmente usados por la población, así como también identificar la resistencia superficial de los elementos estructurales mediante la esclerometría.

Asimismo, para el siguiente estudio se planteó lo siguiente

Conveniencia: La investigación servirá para poder identificar que tan vulnerable son las viviendas construidas informalmente, asimismo es conveniente el estudio para poder identificar las zonas altamente vulnerables y con ello plantear medidas de mitigación.

Relevancia social, Las personas beneficiadas serán la población intervenida, quienes podrán tener un diagnóstico de sus viviendas del estado actual de sus viviendas.

Implicancias practicas: la autoconstrucción es un problema latente, por ello en la presente investigación ayudara a corroborar in-situ como están distribuidas los hogares asimismo de identificar los errores comunes de las malas prácticas en la construcción sin una dirección técnica.

En cuanto a lo económico: Este proyecto influirá en la optimización de los métodos de construcción y para que la población prevea en un futuro la utilización de materiales de calidad y que sus proyectos cumplan con los requisitos normados.

En cuanto a la metodológica: La metodología planteada es por la observación rápida en conjunto con la aplicación de ensayos a las estructuras y los materiales los cuales ayudaran a obtener una mejor base de datos y la aplicación de software como el AutoCAD que ayudaran a sectorizar las zonas según su nivel de vulnerabilidad.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

El nivel de Vulnerabilidad Sísmica es significativo en las viviendas de la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo – 2018.

1.6.2. Hipótesis Especifica

Los tipos de viviendas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

El proceso constructivo incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

Los materiales de construcción inciden en la vulnerabilidad sísmica en las zonas de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

1.7. Objetivos de la Investigación

1.7.1. Objetivo General

Identificar el nivel de Vulnerabilidad Sísmica en las viviendas de la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo – 2018.

1.7.2. Objetivo específico

Identificar los tipos de vivienda que influyen en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

Reconocer el proceso constructivo que incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

Identificar los materiales de construcción que inciden en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1. Enfoque

Hernández, Fernández, Baptista nos menciona que: “El enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en las mediciones numéricas y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (2014, p. 4)

Por ello, la presente investigación es de enfoque cuantitativo, ya que las variables serán medidas por medio de información cuantificada.

2.1.2. Tipo de investigación

La investigación será **aplicada** por que se utilizará los conocimientos previos de la carrera para poder identificar los tipos de vulnerabilidad de los elementos estructurales de una edificación, como también de obtener nuevos conocimientos que ayuden en el respaldo de los resultados.

Al respecto Murillo sostiene que “La investigación aplicada acoge el nombre de “investigación práctica o empírica”, porque se singulariza en utilizar los conocimientos que hemos adquirido en todo el lapso del aprendizaje, como también de alcanzar otros conocimientos según la investigación”. (2008, p. 156)

2.1.3. Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza de la investigación se obtiene un nivel de investigación descriptivo - explicativo.

Es una investigación descriptiva porque a inicios de la recolección de datos se describirá cada elemento que compone una vivienda para poder obtener el nivel de vulnerabilidad frente a un sismo, asimismo para Salinas la investigación descriptiva es “aquella que describirá algún objeto, sujeto o fenómeno u otro a fin de obtener nuevas

técnicas o ciencias que en un hipotético caso aún no se han descrito en investigaciones anteriores” (2010, p.18)

Asimismo, el nivel de investigación es Explicativa, porque se explicará el comportamiento de una variable (variable dependiente) en función de otra (variable independiente). Por ello Hernández, Fernández, Baptista, nos define que es una investigación: “**Explicativo** porque está enfocado a explicar el porqué de los fenómenos y como es que se manifiestan en el entorno, además como relacionamos las variables en el estudio” (2014, p. 98). Es por ello que para el presente estudio se propone explicar cómo las viviendas construidas sin la asistencia técnica son más vulnerables sísmicamente que aquella que sigue los lineamientos de las normativas.

2.1.4. Diseño de investigación

El siguiente estudio corresponde al diseño no experimental:

Según The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences (Como se citó en Hernández, 2014, p. 152) hace referencia que: Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos.

De acuerdo a lo mencionado por el autor y en criterio a la investigación, el diseño que se aplicará en esta investigación será el diseño de tipo no experimental, puesto que no hay manipulación de las variables, sino que se analizan en relación a la realidad.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

Las variables que conforman el presente proyecto (Ver ANEXO N° 1), que serán estudiadas serán las siguientes:

- a) **Variable Independiente:** Viviendas
- b) **Variable dependiente:** vulnerabilidad Sísmica

2.2.2. Operacionalización

Se plantea la siguiente matriz de Operacionalización, que serán estudiadas serán las siguientes:

Tabla 6. Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	
V. INDEPENDIENTE: Viviendas	Características del diseño de la edificación, de la calidad de materiales y de la técnica de construcción (Kuroiwa, Pacheco y Pando, 2010)	Se evaluarán las viviendas mediante una inspección técnica, además de la aplicación de ensayos no destructivos para obtener la resistencia del concreto.	Tipo de vivienda	Provisional	Ficha de observación	
				Incipiente		
				Consolidada Media		
				Consolidada		
			Proceso Constructivo	Mano de obra		
				Supervisión		
			Material de construcción	Concreto		Ensayo de esclerometría NTP 339.181
				Agregado Grueso		Granulometría NTP 400.012
				Agregado fino		
V. DEPENDIENTE: Vulnerabilidad Sísmica	Es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones durante un sismo y depende de las características del diseño de la edificación, de la calidad de materiales y de la técnica de construcción (Kuroiwa, Pacheco y Pando, 2010)	Para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica se procederá con formatos técnicos establecidos por Indeci, además se aplicara el método de índice de vulnerabilidad.	Estructural	Organización del sistema resistente	Guía de Observación Iv < 15% BAJA 15% ≤ Iv < 35% MEDIA Iv ≥ 35% ALTA	
				Calidad del sistema resistente		
				Resistencia convencional		
				Posición del edificio y cimentación		
			Configuración Geométrica	Diafragmas horizontales		
				Configuración en planta		
				Configuración en elevación		
				Separación máxima entre muros		
			No Estructural	Tipo de cubierta		
				Elementos no estructurales		
	Estado de conservación					

Fuente: Propia

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

Para la actual investigación se ubicó el sector de San Gabriel Alto en el cual se identificó 1835 viviendas, según plano de catastro de la Municipalidad (Ver **Tabla 7**) los cuales están distribuidos de siguiente manera:

Tabla 7. Viviendas de San Gabriel Alto.

MZ.	Nº VIVIENDAS	MZ.	Nº VIVIENDAS	MZ.	Nº VIVIENDAS
A	18	A19	14	G3	7
B	9	B19	18	M1	6
A'	26	C19	18	M2	10
B'	36	CH19	18	M3	39
C'	26	E19	18	M4	90
D'	36	F19	18	M5	19
A18	16	G19	24	M6	9
B18	24	H19	24	M7	18
C18	17	I19	20	M8	8
E18	22	J19	20	M9	13
F18	24	K19	20	M10	10
G18	12	L19	20	M11	9
H18	16	LL19	24	M14	13
I18	24	M19	24	M15	28
J18	18	N19	18	A1	10
K18	18	Ñ19	18	B1	14
L18	18	O19	18	C1	4
LL18	18	P19	18	A	10
M18	18	Q19	24	B	6
N18	24	R19	24	C	2
Ñ18	24	S19	24	D	11
O18	20	T19	24	E	10
P18	20	U19	18	F	3
Q18	20	V19	42	G	16
R18	20	W19	39	H	12
S18	24	X19	26	I	10
T18	24	Y19	11	J2	8
U18	45	A3	3	K2	11
V18	20	B3	12	L2	11
W18	20	C3	12	MC18	7
X18	42	D3	7	TOTAL	1835
Y18	50	E3	6		
Z18	25	F3	13		

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Muestra

Acorde a Behar, nos define lo siguiente: “La muestra es una porción representativa de la población, la cual se pueden seleccionar según las necesidades del estudio [...]” (2008, p.51)

Respecto a la muestra Lalangui nos menciona: La muestra es una porción de la población que se escoge para la obtención de la información. Y es en ella que se realizará las mediciones u evaluaciones de las variables de estudio. (2017, p.1)

Así mismo, según estudios anteriores en las diversas zonas del distrito como es en la Quebrada Santa María, se determinó que casi los $\frac{3}{4}$ de las viviendas son no consolidadas dando un total del (73%), las cuales se consideran que son vulnerables al efecto del movimiento sísmico ya que los parámetros más incidentes son la posición del edificio y la cimentación y estado de conservación entre otros.

Además, según El presidente de la Cámara Peruana de la Construcción Enrique Espinosa, advirtió que “el 70% de las viviendas en Lima son vulnerables ante un eventual sismo de gran magnitud pues son construidas de manera informal, sin seguir normas técnicas” (Capeco,2017, párr. 2), ante ello tampoco no han participado profesionales, en el diseño de la vivienda, tampoco en la construcción y menos en la supervisión.

Entonces bajo estos argumentos, Identificaremos el tamaño de la muestra según la siguiente formula:

$$\frac{NZ^2p(1 - p)}{(N - 1)e^2 + Z^2p(1 - p)}$$

Donde se considerará algunos valores. (Ver **Tabla 8**)

Tabla 8. Valores de nivel de confianza

Nivel de confianza	99,73%	99%	98%	96%	95,45%	95%	90%
Valores de Z	3,00	2,58	2,33	2,05	2,00	1,96	1,645

Fuente: Hernández del al.

Datos:

N = Tamaño de población = 1835

Z = Nivel de confianza = 1.96

P = Proporción = 73%

e = Margen de error = 5%

n = Tamaño de la muestra

$$n = \frac{1835 \times 1.96^2 \times 0.73(1 - 0.73)}{(1835 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.73(1 - 0.73)}$$

$$n = \frac{1389.42}{5.34} = 260$$

$$n = 260 \text{ viviendas}$$

2.3.3. Muestreo

La investigación es de muestreo probabilístico de tipo muestreo estratificada, por ello según Hernández, Fernández y Baptista, nos indica que “Muestra probabilística estratificada muestreo en el que la población se divide en segmentos y se selecciona una muestra para cada segmento” (2014, p. 181)

Por tal se aplicará la siguiente formula, para identificar la muestra en cada manzana , así mismo se tiene la **Tabla 9**, donde se detalla la cantidad de muestras que se obtendrán en cada manzana, las cuales se inspeccionara la viviendas a las que se podrá tener acceso.

$$f = \frac{Nh}{N} \cdot n$$

Tabla 9. Muestra Estratificada de Viviendas de San Gabriel Alto.

MZ.	Nº VIVIENDAS	MUESTRA	MZ.	Nº VIVIENDAS	MUESTRA	MZ.	Nº VIVIENDAS	MUESTRA
A	18	3	A19	14	2	G3	7	1
B	9	1	B19	18	3	M1	6	0
A'	26	4	C19	18	3	M2	10	1
B'	36	5	CH19	18	3	M3	39	6
C'	26	4	E19	18	3	M4	90	13
D'	36	5	F19	18	3	M5	19	3
A18	16	2	G19	24	3	M6	9	1
B18	24	3	H19	24	3	M7	18	3
C18	17	2	I19	20	3	M8	8	1
E18	22	3	J19	20	3	M9	13	2
F18	24	3	K19	20	3	M10	10	1
G18	12	2	L19	20	3	M11	9	1
H18	16	2	LL19	24	3	M14	13	2
I18	24	3	M19	24	3	M15	28	4
J18	18	3	N19	18	3	A1	10	1
K18	18	3	Ñ19	18	3	B1	14	2
L18	18	3	O19	18	3	C1	4	0
LL18	18	3	P19	18	3	A	10	1
M18	18	3	Q19	24	3	B	6	0
N18	24	3	R19	24	3	C	2	0
Ñ18	24	3	S19	24	3	D	11	2
O18	20	3	T19	24	3	E	10	1
P18	20	3	U19	18	3	F	3	0
Q18	20	3	V19	42	6	G	16	2
R18	20	3	W19	39	6	H	12	2
S18	24	3	X19	26	4	I	10	1
T18	24	3	Y19	11	2	J2	8	1
U18	45	6	A3	3	0	K2	11	2
V18	20	3	B3	12	2	L2	11	2
W18	20	3	C3	12	2	MC18	7	1
X18	42	6	D3	7	1	TOTAL	1835	260
Y18	50	7	E3	6	0			
Z18	25	4	F3	13	2			

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Al respecto Yuni y Ariel, sostiene que: “Se deduce que las técnicas son adicionales del modelo teórico y de la lógica que el investigador haya seleccionado para demostrar la teoría con los fenómenos bajo estudio” (2016, p. 32).

Ante ello para el siguiente trabajo de investigación se ha planteado lo siguiente:

- Bibliográfica: Mediante este método se recolectó la información de datos para el marco teórico y conceptual.
- Observación directa: según Rodríguez (2005), nos menciona que “Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación” (p. 98). Ante ello se obtendrá mediante la apreciación visual el estado de las viviendas, de la misma forma la identificación de cada parámetro.
- Ensayos en laboratorio y campo: los cuales ayudaran a poder tener datos más relevantes de las viviendas estudiadas y del área intervenida.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista, nos indica que “Instrumento de medición Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente.” (2014, p. 199)

- Ficha de observación: en la elaboración del proyecto se empleará la observación directa de las viviendas realizando una inspección técnica de sus elementos, a fin de identificar su parámetro más vulnerable. Es por ello que se confeccionó una ficha de informe técnica que se utilizará para obtener información concerniente a las propiedades propias de las viviendas, la topografía, el tipo de suelo sobre el cual está cimentada las construcciones, antigüedad, el proceso constructivo presentes en los tipos de viviendas informales. (Ver ANEXO N° 2)
- Ensayos:
 - ✓ Ensayo no destructivo de esclerometría NTP 339.181: este ensayo se realizará a fin de obtener la resistencia a compresión de los elementos estructurales más relevantes en una vivienda. Con ello se podrá estudiar y

analizar el F'c que se obtiene mediante las mezclas empíricas en todas las viviendas informales. (Ver ANEXO N° 5)

- ✓ Granulometría: El estudio se elaborará conforme con la Norma Técnica Peruana (NTP 400.012 .2013). el cual los insumos para este ensayo serán de los lugares donde la población compra sus agregados, para poder tener una base de cómo es la calidad de los insumos de los materiales utilizados para las construcciones del sector. (Ver ANEXO N° 7)
- Ficha de método de Índice de Vulnerabilidad: Esta ficha estará acompañada con la identificación de cada parámetro, en donde se encontrará categorizados las clases para cada parámetro.(Ver ANEXO N° 4, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

2.4.3. Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición

2.4.3.1.Validez

La validez de la ficha de observación se efectuará por el juicio de expertos que estarán conformados por 3 ingenieros civiles, expertos en el tema.

Según Escobar y Cuervo precisa: El juicio de expertos es un sistema que valida los instrumentos utilizado que sirven para obtener la integridad de la investigación, ante ello se recurre al criterio de los expertos quienes deben ser personas especializados sobre los temas a tratar, capacitados y calificados para poder brindar su juicio y estimaciones pertinentes (2008, p. 29).

Por ello a continuación se observa la validación de los expertos a cada instrumento planteado. (Ver

EXPERTOS	Ing. Augusto Quiroga Cáceres CIP. 91497	Ing. Santos Ricardo Padilla Pichen CIP. 51630	Ing. Raúl Pinto Barrantes CIP. 51305	PROMEDIO
INSTRUMENTO 1	Aplicable	Aplicable	Aplicable	Aplicable
INSTRUMENTO 2	Aplicable	Aplicable	Aplicable	Aplicable
VALIDEZ				Aplicable

Tabla 10)

Tabla 10. Análisis de validez según calificación de expertos

EXPERTOS	Ing. Augusto Quiroga Cáceres CIP. 91497	Ing. Santos Ricardo Padilla Pichen CIP. 51630	Ing. Raúl Pinto Barrantes CIP. 51305	PROMEDIO
INSTRUMENTO 1	Aplicable	Aplicable	Aplicable	Aplicable
INSTRUMENTO 2	Aplicable	Aplicable	Aplicable	Aplicable
VALIDEZ				Aplicable

Fuente: Elaboración Propia

Los instrumentos se validaron por juicio de expertos los cuales fueron por 3 ingenieros civiles colegiados, quienes dos son docentes actuales en la Universidad Cesar Vallejo, y un ingeniero externo quien es gerente de la empresa Project Const S.R.L.

2.4.3.2. Confiabilidad

Según Hernández, Fernández y Baptista afirma que: “El coeficiente de Alfa de Cronbach representa un índice que sirve para medir la consistencia del instrumento basada en el promedio de sus correlaciones de su ítem. Su aplicación produce valores entre 0 y 1. Cuando el índice se aproxima a 1 el instrumento es fiable y cuando se aproxima a 0 es instrumento es inestable”. (2014, Pag.201)

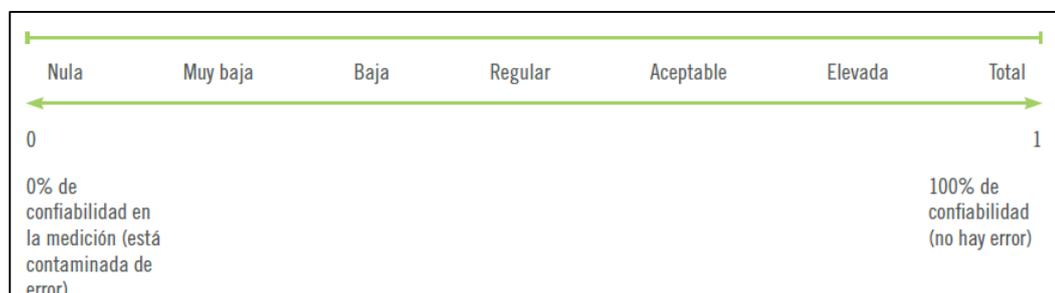


Figura 14. Interpretación de un coeficiente de confiabilidad

Fuente: Hernández del al.

La confiabilidad será medida según la siguiente **Tabla 11**, en el cual ubicaremos la magnitud de nuestro instrumento aplicado.

Tabla 11. Niveles de Confiabilidad

Muy baja	Baja	Regular	Aceptable	Elevada
0.0-0.20	0.21-0.40	0.41-0.60	0.61-0.80	0.81-1.00

Fuente: Hernández del al.

Para aplicar la prueba de confiabilidad se manipula los resultados de las encuestas, almacenados en una base de datos, y se aplica el análisis estadístico con el Alfa de Cronbach mediante el SPSS. (Ver **Tabla 12,Tabla 13**)

Tabla 12. Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	260	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	260	100,0

Fuente: SPSS

Tabla 13. Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach ^a	N de elementos
,717	5

Fuente: SPSS

Para tal efecto, según los resultados del análisis de fiabilidad que es de 0,717 y según el rango de la tabla de valores de Cronbach, El instrumento de medición es de confiabilidad aceptable.

Así mismo la confiabilidad de los ensayos se adquirirá a partir de la calibración de los equipos manejados. (Ver **ANEXO N° 5**)

2.5. Métodos de análisis de datos

Para la elaboración del desarrollo de la investigación el análisis de datos será realizado mediante cinco etapas las cuales son detalladas a continuación:

- La primera etapa; se identificará la zona a estudio, donde se realizarán las encuestas y los ensayos.
- La segunda etapa; ya conseguido nuestra cantidad de muestras, se procederá a dar en conocimiento a la población la elaboración del llenado de las fichas de observación.

- La tercera etapa; a paso que se realiza el llenado de las fichas de observación se procederá a realizar el ensayo de esclerometría a las estructuras más relevantes, con el debido permiso del propietario.
- Cuarta etapa; En gabinete se procesarán los datos obtenidos, los cuales se representarán en tablas dinámicas con ayuda de programa SPSS, así mismo con la información obtenida se procederá a aplicar el Método de Índice de Vulnerabilidad Sísmica de Benedetti Petrini.
- Quinta etapa; Ya obtenido los datos y los índices de vulnerabilidad se procesará a realizar un mapeo de la zona indicando los niveles de vulnerabilidad. (Ver ANEXO N° 9)
- Sexta etapa: se planteará las conclusiones y seguidamente las recomendaciones respectivas al tema.

2.6. Aspectos éticos

La realización del presente proyecto de investigación se tendrá en cuenta la claridad de la resultante, así como la autenticidad de los resultados, asimismo el principio de ética y de compromiso social como ciudadana, además del respeto a la privacidad y propiedad, como también a la información oportuna de la información obtenida. Así como también se respaldará y se tendrá en cuenta la norma técnica vigente.

III. ANÁLISIS Y RESULTADOS

3.1. Breve descripción de la zona de trabajo

3.1.1. Ubicación

El distrito de Villa María del Triunfo, fue fundada con Ley 13796 el 28 de diciembre de 1961, cuenta actualmente según fuente INEI con una población de 465 735, con una extensión territorial de 70.57 km². Sus límites son los siguientes:

Por el norte: Distrito de la Molina

Por el Sur: Distrito de Lurín

Por el Este: Distrito de Pachacamac

Por el Oeste: Distrito de san juan de Miraflores y Villa el Salvador

Está constituido por 7 zonas, los cuales son los siguientes: José Carlos Mariátegui, VMT, Nueva Esperanza, Inca Pachacutec, San Francisco de Tablada de Lurín, Nuevo Milenio, Villa Poeta José Gálvez; en los cuales la presencia de viviendas informales se da en toda su extensión cubriendo parte de las laderas de los cerros, en consecuencia, en algunos casos se encuentran con pendientes pronunciadas que la hacen cada vez más inaccesibles. (Ver **Figura 15**)

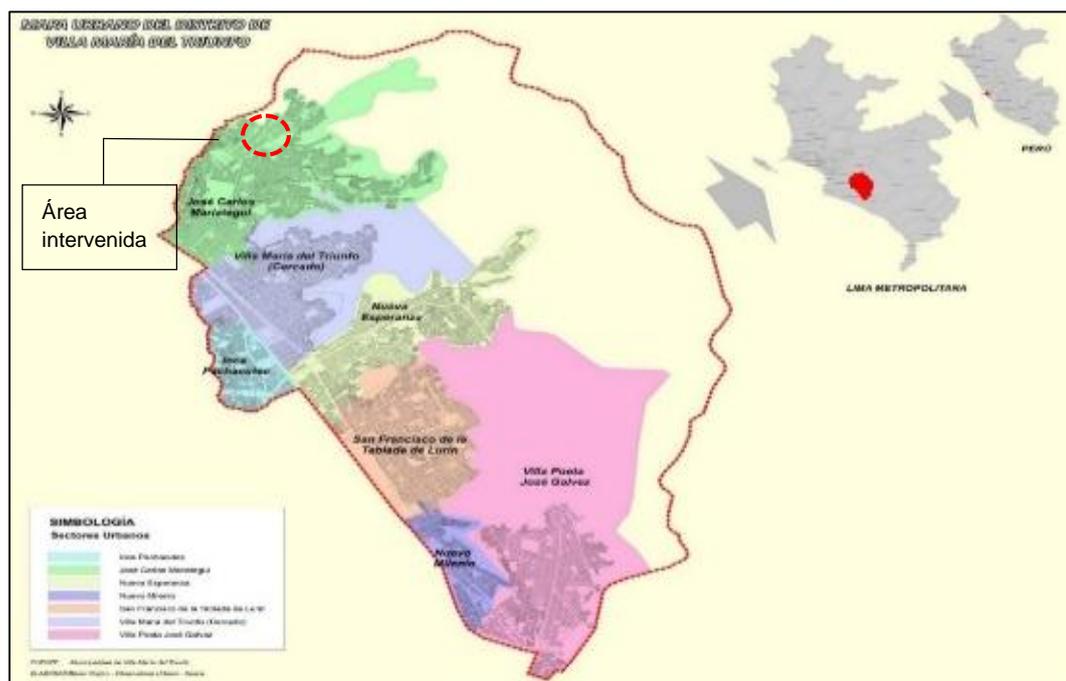


Figura 15. Mapa Urbano del Distrito de Villa María del Triunfo

Fuente: Observatorio Urbano

Asimismo, la urbanización de José Carlos Mariátegui esta subdivido en 7 zonas, en donde una de ellas es donde se realizará el estudio San Gabriel Alto. (Ver **Figura 16**)

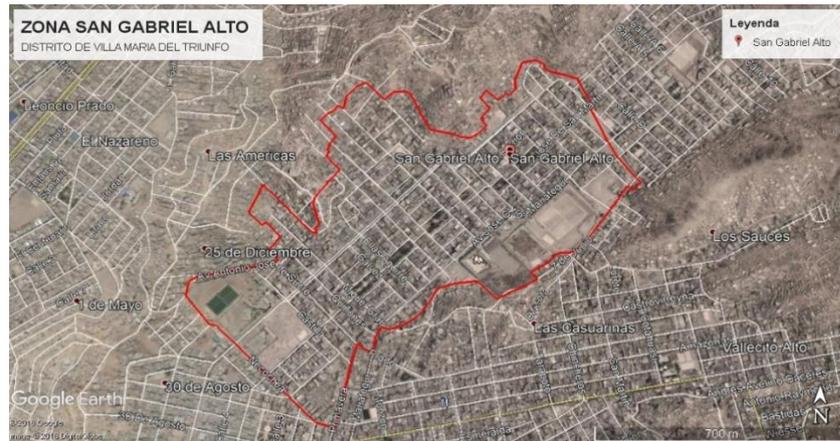


Figura 16. Delimitación de la zona de San Gabriel Alto
Fuente: Google Earth

3.2. Procesamiento de Datos

3.2.1. Viviendas

- Tipo de Vivienda

Se realizó el levantamiento de datos, a las 260 viviendas de la zona de estudio (Ver **Tabla 37**) de las respectivas manzanas en donde se pudo identificar los siguientes tipos de viviendas.



Figura 17. Identificación del tipo de viviendas
Fuente: Propia

Tabla 14. Porcentajes de Tipos de Vivienda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Vivienda Provisional	87	33,5	33,5	33,5
	Vivienda Incipiente	47	18,1	18,1	51,5
	Vivienda Consolidada Media	67	25,8	25,8	77,3
	Vivienda Consolidada	59	22,7	22,7	100,0
	Total	260	100,0	100,0	

Fuente: SPSS

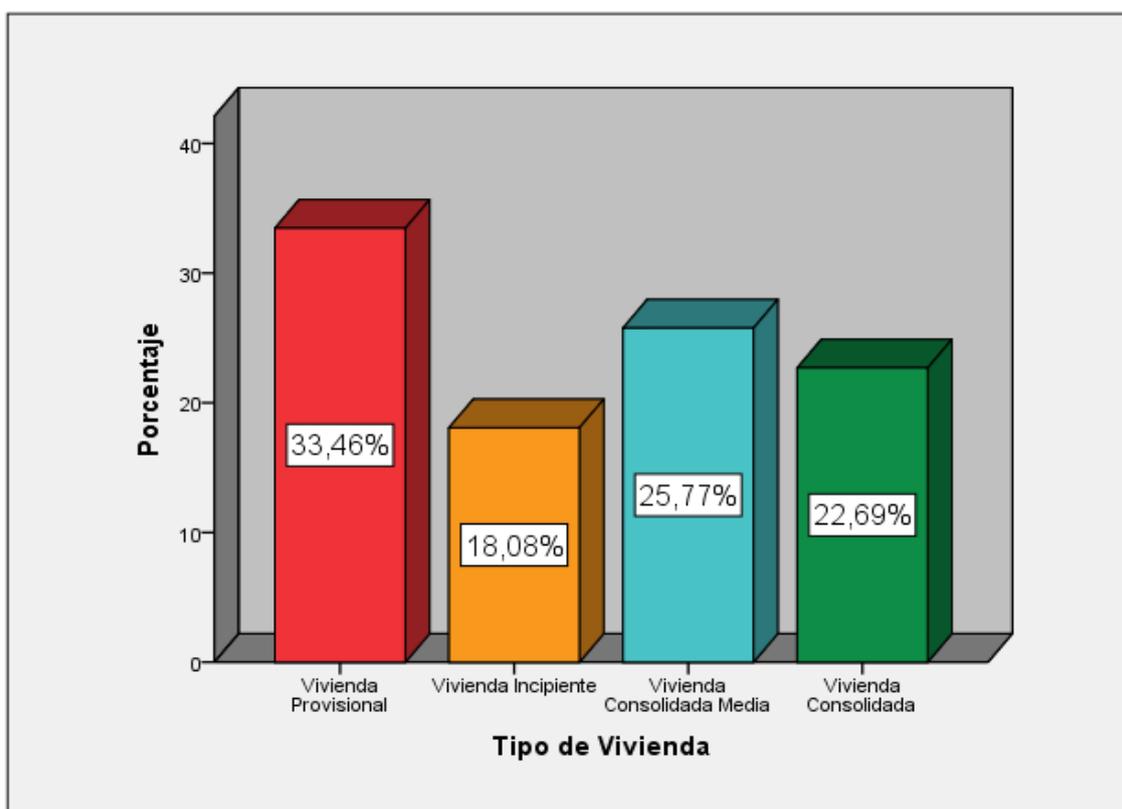


Figura 18. Porcentaje de tipos de Viviendas

Fuente: Elaboración Propia SPSS

Análisis e interpretación: De acuerdo a la **Tabla 14** y **Figura 18**, El 33.46 % de viviendas son provisionales y 18.08% viviendas Incipientes, quiere decir que aún existe más del 50% que aún vive en viviendas que no son adecuadas, además se obtiene que el 25.77% es consolidada media, y un 22.69% está consolidado, lo cual denota que la $\frac{1}{4}$ parte de las viviendas tienen más de 2 pisos.

- Proceso Constructivo

Mano de Obra: Se realizó la encuesta a los propietarios respecto a la Mano de Obra empleada en la construcción de sus viviendas (Ver **Tabla 38**), en donde se obtiene lo siguiente:

Tabla 15. Porcentaje de la Mano de Obra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Por Propietario	146	56,2	56,2	56,2
	No Calificada	55	21,2	21,2	77,3
	Calificada	59	22,7	22,7	100,0
	Total	260	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

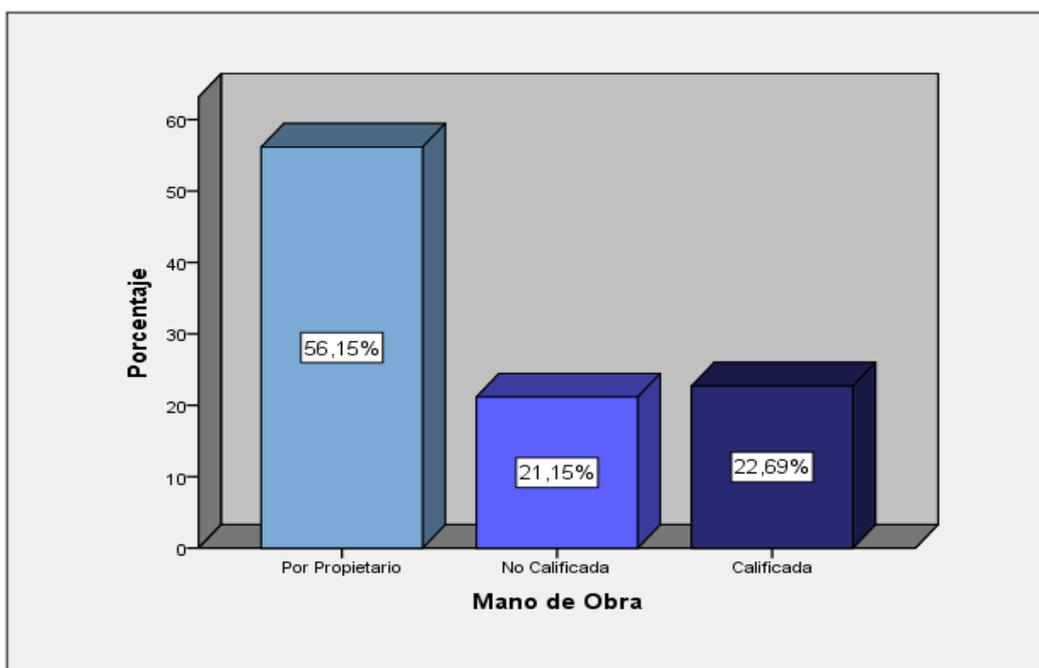


Figura 19. Porcentaje de Mano de Obra
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación: El 56.15% de las viviendas han sido construidas por el mismo propietario, esto nos muestra que la autoconstrucción predomina en la zona estudiada además que existe un 21.15% que ha construido con mano de obra no calificada, quiere decir que con personas que solo aprendieron por el oficio mas no porque sean especialistas, además existe un 22.69%, que, si construyo sus viviendas con mano de obra calificada lo cual es lo ideal, en una construcción. Es decir que un 77.31% viviendas han sido construidos deficientemente.

Supervisión de la construcción: Se planteó indagar si las construcciones de los predios contaban con una supervisión por parte de la municipalidad, o algún especialista privado quien vea el diseño y/o construcción de las viviendas (Ver **Tabla 39**), ante ello obtuvimos lo siguiente:

Tabla 16. *Porcentaje de la Supervisión*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguno	155	59,6	59,6	59,6
Propietario	35	13,5	13,5	73,1
Válido Maestro de Obra	56	21,5	21,5	94,6
Ingeniero / Arquitecto	14	5,4	5,4	100,0
Total	260	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

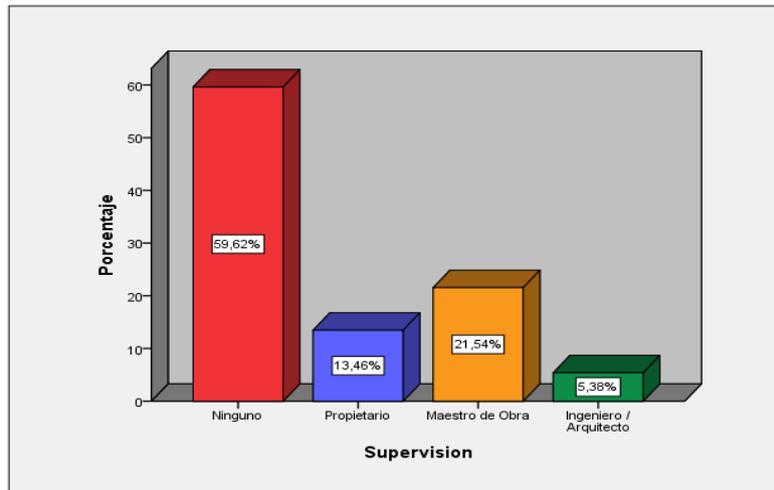


Figura 20. Cuadro de barras de supervisión
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación: El 59.62% de las viviendas han sido construidas sin una supervisión técnica, además que un 13.46% fue supervisado por el mismo propietario quien solo en la mayoría de los casos solo veía que se realice los trabajos por los que está pagando, en cambio existe un 21.54% que fue mediante un Maestro de Obra, además de un 5.38% por un Ingeniero y/o Arquitecto. Quiere decir que más del 50% de las viviendas analizadas no tienen supervisión alguna en su diseño y en su proceso constructivo.

- Material de Construcción:

Ensayo De Esclerometría

Resistencia del Concreto: Para la obtención de los valores se procedió a utilizar un Esclerometro de la Marca: KAIZACORP, Modelo: ZD3-A, el cual ha sido calibrado según una comparación directa según norma ASTM -805, (Ver ANEXO N° 3). Para la utilización de equipo se tuvo una capacitación por parte del proveedor del manejo y uso de los datos obtenidos, ante ello el procedimiento para el empleo es el siguiente:

1. Obtener el permiso del propietario, para la elaboración del ensayo,



Figura 21. Pobladores de San Gabriel Alto

2. Identificar el elemento a estudiar, el cual puede ser columna, viga, losa, o escalera.



Figura 22. Identificación de elemento a Ensayar

3. Limpiar la superficie con la piedra abrasiva, a fin de evitar errores en la lectura.



Figura 23. Limpieza de Superficie

4. Distribuir Los puntos de impactos los cuales según norma deben estar separado por más de 25mm.



Figura 24. Identificar puntos de impacto

5. Sostener el Instrumento firmemente, perpendicular a la superficie. Y empujar el instrumento hacia la superficie hasta que se logre el impacto, mantener presionado, y oprimir el botón para trabar y poder obtener la lectura. Repetir proceso 10 veces.



Figura 25. Obtención de lecturas

6. Ya en Gabinete realizar las conversiones de las lecturas correspondientes, y se toman el promedio para obtener lo siguiente, las cuales se detallan a continuación.

Tabla 17. Resistencia del Concreto (Esclerometría)

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m ²)
A0260	A	5	200
A0259	A	7	116
A0258	A	10	319
A0257	B	3	234
A0256	A'	7	171
A0255	A'	24	232
A0254	A'	4	134
A0253	A'	10	179
A0252	B'	1	231
A0251	B'	11	247
A0250	B'	2	188
A0249	B'	27	145
A0248	B'	30	189
A0247	C'	10	179
A0246	C'	12	110
A0245	C'	15	153
A0244	C'	20	153
A0243	D'	21	118
A0242	D'	27	171

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m ²)
A0241	D'	26	183
A0240	D'	2	171
A0239	D'	18	195
A0238	B3	1	178
A0237	B3	2	153
A0236	C3	8	165
A0235	C3	1	153
A0234	D3	1	138
A0233	F3	6	175
A0232	F3	3	171
A0231	G3	2	138
A0230	M2	8	109
A0229	M3	27	180
A0228	M3	25	188
A0227	M3	16	224
A0226	M3	19	185
A0225	M3	20	185.6
A0224	M3	10	115
A0223	M4	6	199

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m ²)
A0222	M4	5	115
A0221	M4	41	110
A0220	M4	43	110
A0219	M4	8	148
A0218	M41	21	130
A0217	M41	17	188
A0216	M43	5	110
A0215	M4	38	170
A0214	M4	21	186
A0213	M4	10	234
A0212	M4	23	177
A0211	M4	48	178
A0210	M5	17	180
A0209	M5	3	110
A0208	M5	14	195
A0207	M6	1	110
A0206	M7	3	195
A0205	M7	11	153
A0204	M7	8	170

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m2)
A0203	M8	17	130
A0202	M9	11	154
A0201	M9	10	154
A0200	M10	1	149
A0199	M11	4	165
A0198	M14	9	148
A0197	M14	9B	148
A0196	A18	6	185
A0195	A18	9	185.6
A0194	B18	11	115
A0193	B18	1	199
A0192	B18	7	130
A0191	C18	4	195
A0190	C18	7	171
A0189	E18	12	338
A0188	E18	6	178
A0187	E18	14	114
A0186	F18	13	234
A0185	F18	3	190
A0184	F18	1	195
A0183	G18	10	140
A0182	G18	11	110
A0181	H18	16	170
A0180	H18	13	199
A0179	I16	17	175
A0178	I17	8	138
A0177	I18	3	130
A0176	J18	14	188
A0175	J18	17	157
A0174	J18	7	118
A0173	K18	12	118
A0172	K18	8	134
A0171	K18	6	115
A0170	L18	16	129
A0169	L18	11	286
A0168	L18	10	137
A0167	L18	9	256
A0166	LL18	13	156
A0165	LL18	7	238
A0164	M18	12	199
A0163	M18	8	347
A0162	M18	4	189

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m2)
A0161	N18	4	171
A0160	N18	15	172
A0159	N18	19	122
A0158	Ñ18	17	120
A0157	Ñ18	13	151
A0156	Ñ18	7	123
A0155	O18	5	130
A0154	O18	6	171
A0153	O18	11	157
A0152	P18	8	156
A0151	P18	5	153
A0150	P18	10	160
A0149	Q18	3	153
A0148	Q18	1	188
A0147	Q18	20	216
A0146	R18	19	234
A0145	R18	12	190
A0144	R18	20	185
A0143	S18	7	134
A0142	S18	9	186
A0141	S18	16	179
A0140	T18	13	171
A0139	T18	17	156
A0138	T18	16	156
A0137	U18	11	170
A0136	U18	45	199
A0135	U18	42	234
A0134	U18	26	188
A0133	U18	1	224
A0132	U18	2	170
A0131	V18	9	186
A0130	V18	18	234
A0129	V18	4	177
A0128	W18	4	178
A0127	W18	20	194
A0126	W18	13	165
A0125	X18	29	153
A0124	X18	41	138
A0123	X18	31	175
A0122	X18	39	171
A0121	X18	35	171
A0120	X18	42	120

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m2)
A0119	X18	26	195
A0118	X18	25	138
A0117	Y18	9	130
A0116	Y18	7	178
A0115	Y18	5	118
A0114	Y18	24	118
A0113	Y18	3	153
A0112	Y18	13	187.1
A0111	Y18	28	195
A0110	Z18	1A	179
A0109	Z18	5	120
A0108	Z18	1	110
A0107	Z18	12	110
A0106	A	6	153
A0105	B	6	199
A0104	C	8	130
A0103	D	7	130
A0102	D	8	145
A0101	E	5	178
A0100	G	14	110
A099	G	5	130
A098	H	11	120
A097	H	12	120
A096	I	11	120
A095	J2	8	110
A094	K2	10	110
A093	K2	1	110
A092	L2	7	110
A091	L2	8	110
A090	C1	1	148
A089	MC18	1	130
A088	A19	4	178
A087	A19	2	195
A086	B19	17	110
A085	B19	18	130
A084	B19	14	118
A083	C19	6	178
A082	C19	4	195
A081	C19	10	195
A080	CH19	16	110
A079	CH19	14	118
A078	CH19	13	118

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m ²)
A077	D19	10	130
A076	D19	5	219
A075	D19	15	175
A074	E19	15	127
A073	E19	18	130
A072	E19	1	110
A071	F19	2	118
A070	F19	4	118
A069	F19	8	153
A068	G19	17	130
A067	G19	21	138
A066	G19	23	195
A065	H19	24	217
A064	H19	13	217
A063	H19	19	171
A062	I19	4	156
A061	I19	19	178
A060	I19	15	195
A059	J19	14	130
A058	J19	4	206
A057	J19	10	226
A056	K19	17	188
A055	K19	14	153
A054	K19	4	153
A053	L19	4	130
A052	L19	11	118

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m ²)
A051	L19	14	153
A050	LL19	10	149
A049	LL19	2	130
A048	LL19	1	130
A047	M19	1	226
A046	M19	24	171
A045	M19	5	171
A044	N19	11	137
A043	N19	14	118
A042	N19	17	171
A041	Ñ19	6	368
A040	Ñ19	9	240
A039	O19	5	233
A038	O19	9	121
A037	O19	13	180
A036	O19	18	180
A035	P19	5	113
A034	P19	2	152
A033	P19	14	186
A032	Q19	8	151.6
A031	Q19	10	125
A030	Q19	17	114
A029	R19	19	185
A028	R19	12	115
A027	R19	8	115
A026	S19	13	179

N°	MZ	LOTE	F'c (kg/m ²)
A025	S19	21	115
A024	S19	3	116
A023	T19	7	153
A022	T19	11	171
A021	T19	20	338
A020	U19	11	114
A019	U19	13	156
A018	U19	17	171
A017	V19	25	234
A016	V19	21	130
A015	V19	19	187
A014	V19	3	195
A013	V19	11	185
A012	W19	8	115
A011	W19	7	115
A010	W19	1	116
A009	W19	5	159
A008	W19	15	130
A007	W19	16	118
A006	X19	13	118
A005	X19	23	134
A004	X19	20	115
A003	X19	15	153
A002	Y19A	3	115
A001	Y19	3	197

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente según **Tabla 17** se logra ordenar y agrupar la resistencia según el siguiente gráfico:

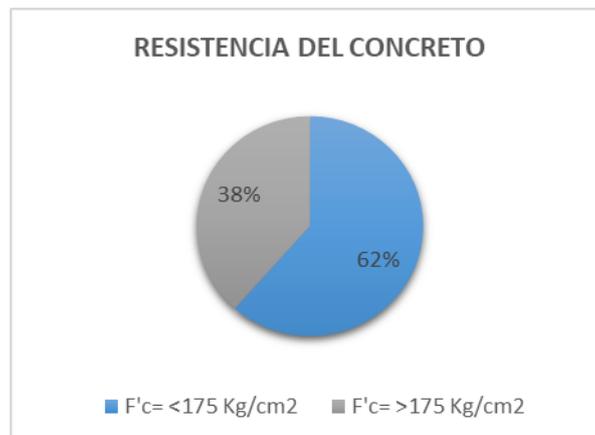


Figura 26. Resistencia del concreto, por Ensayo de Esclerometría.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación: En la **Figura 26**, podemos ver claramente que el 62% de Viviendas de san Gabriel Alto, han construido con un concreto que no está normado, ante ello según norma E070, artículo 11 de albañilería confinada, nos detalla lo siguiente “El concreto deberá tener una resistencia a compresión ($f'c$) mayor o igual a 17,15MPa 175kg / cm²”

Además, para efectos, de utilizar el software SPSS, se agrupo la resistencia del concreto obtenidas en el siguiente grupo, repartidas equitativamente. (Ver **Tabla 18**)

Tabla 18. Resistencia

según Rangos

Nº	F'c (kg/m2)
1	109 - 195
2	196 - 282
3	283 - 368

Fuente: Elaboración propia.

Agregados: Para el presente trabajo de investigación se consideró las muestras de dos diferentes distribuidoras de agregados que tienen mayor relevancia en dicha zona (Ver **Figura 27**), donde en cada uno se extrajo dos muestras independientemente, de agregado grueso y fino (piedra chancada y arena), estas muestras fueron llevadas al laboratorio para elaborar la granulometría. De las dos distribuidoras se da a conocer que de la M1 es la mayoría de los casos, su proveedor es de la Cantera Firth Industries (Ver **Figura 28**) y del otro distribuidor para la M-2, es de una cantera informal, el cual no se dio a conocer su procedencia.

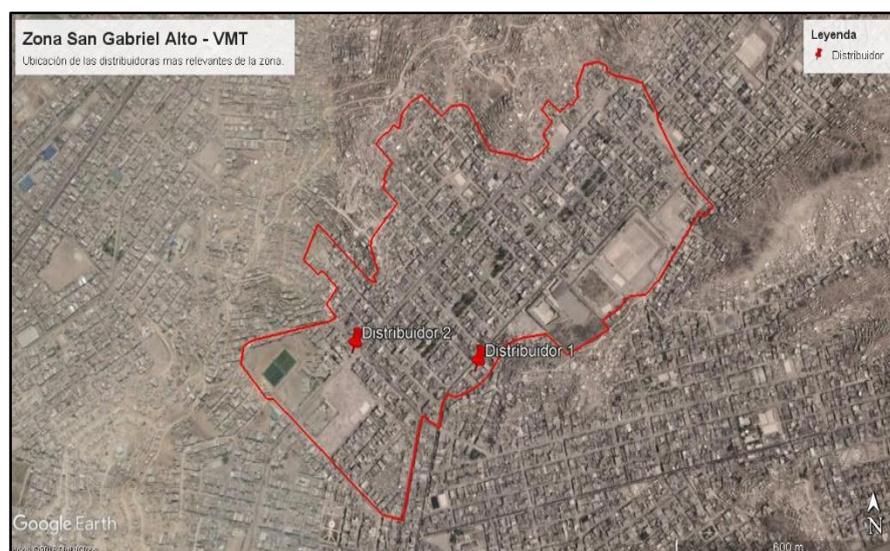


Figura 27. Ubicación de las distribuidoras de agregado

Fuente: Google Earth

Muestra 1: Cantera Firth Industries (Ferretería Sarita):



Figura 28. Ubicación de Cantera Firth Industries

Fuente: Google Earth

Ensayo de Granulometría

Se realizó el ensayo de granulometría de las dos muestras, en el laboratorio de mecánica de suelos y materiales de la Universidad Cesar Vallejo, donde se llevó 4 muestras a ser evaluadas. (Ver **Figura 29**)

A) Agregado fino



Figura 29. Cuarteo y tamizado de agregado fino

Fuente: Propia

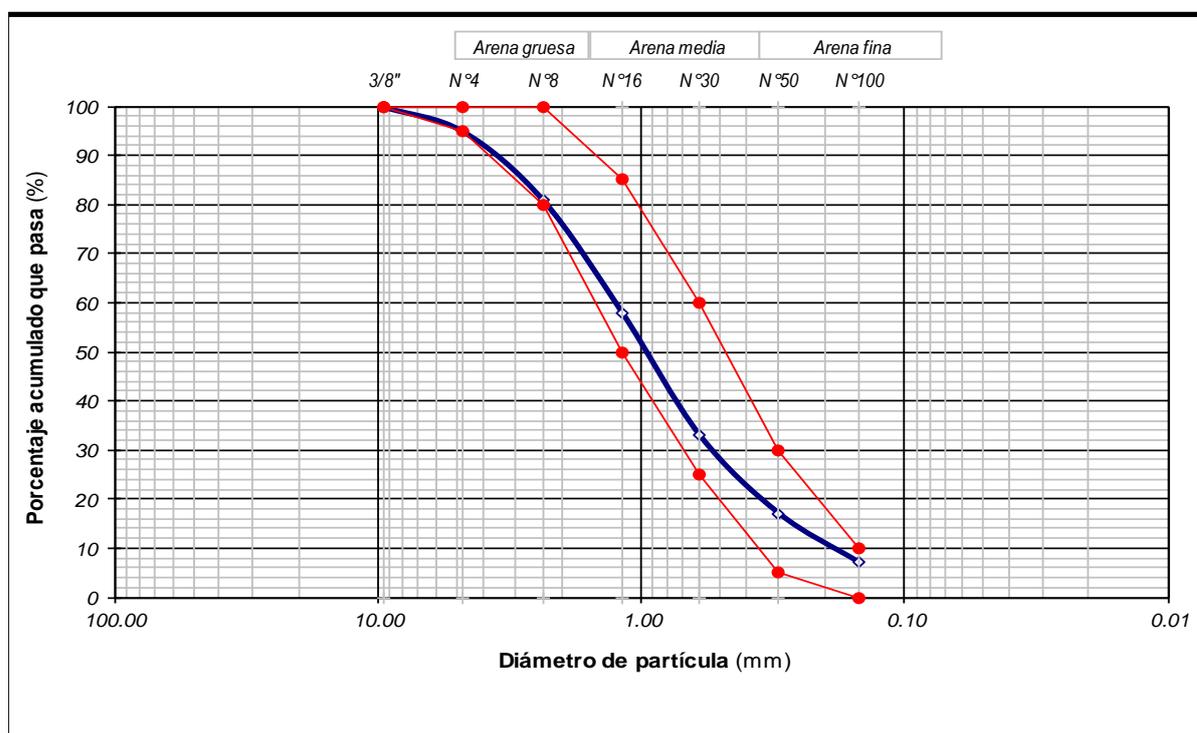
Muestra: M-1:

Tabla 19. Análisis Granulométrico de Agregado Fino - M1

CANERA : SARITA

Tamiz	(mm)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa
3/8"	9.50		0	100
N° 4	4.75	5	5	95
N° 8	2.36	14	19	81
N° 16	1.18	23	42	58
N° 30	0.60	25	67	33
N° 50	0.30	16	83	17
N° 100	0.15	10	93	7
Fondo		7	100	0

Fuente: Elaboración propia.



Curva : —
 Huso : —

Figura 30. Curva Granulométrica - M1
 Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación: en síntesis según **Figura 30**, se puede apreciar, que la muestra 1 de cantera mencionada, se encuentra dentro los límites superior e inferior que son establecidos según norma NTP 400.012. El cual es óptimo para realizar diseño de mezclas adecuadas.

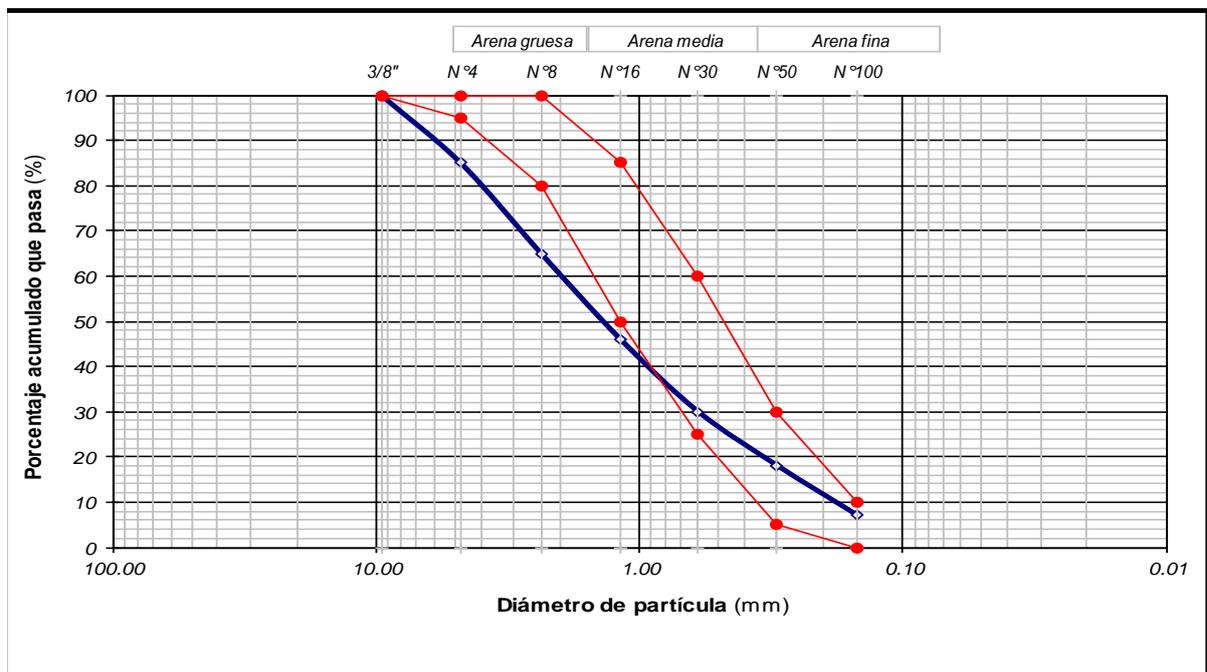
Muestra: M-2

Tabla 20. Análisis Granulométrico de Agregado Fino – M2

CANTERA : FABIAN

Tamiz	(mm)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa
3/8"	9.50		0	100
N° 4	4.75	15	15	85
N° 8	2.36	20	35	65
N° 16	1.18	19	54	46
N° 30	0.60	16	70	30
N° 50	0.30	12	82	18
N° 100	0.15	11	93	7
Fondo		7	100	0

Fuente: Elaboración propia.



Curva : —
 Huso : —

Figura 31. Curva Granulométrica – M2

Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación: Del mismo modo, también se evaluó la muestra - 2 que según la **Figura 31**, se puede apreciar, que la muestra 2 de la cantera mencionada, no se encuentra dentro de los límites establecidos en la NTP 400.012. es por ello que dio material no brinda un adecuado diseño de mezclas.

B) Agregado grueso



Figura 32. Muestras de agregado grueso
Fuente: Elaboración propia.

Muestra: M-1

Tabla 21. Análisis Granulométrico de Agregado Grueso – M1

Huso: 56

Tamiz	(mm)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa	Especificaciones	
3"	75.00	0	0	100		
2 1/2"	63.00	0	0	100		
2"	50.00	0	0	100		
1 1/2"	38.10	0	0	100	100	100
1"	25.00	1	1	99	90	100
3/4"	19.00	54	55	45	40	85
1/2"	12.50	45	100	0	10	40
3/8"	9.50	0	100	0	0	15
N° 4	4.75	0	100	0	0	5
N° 8	2.36	0	100	0		

Fuente: Elaboración propia.

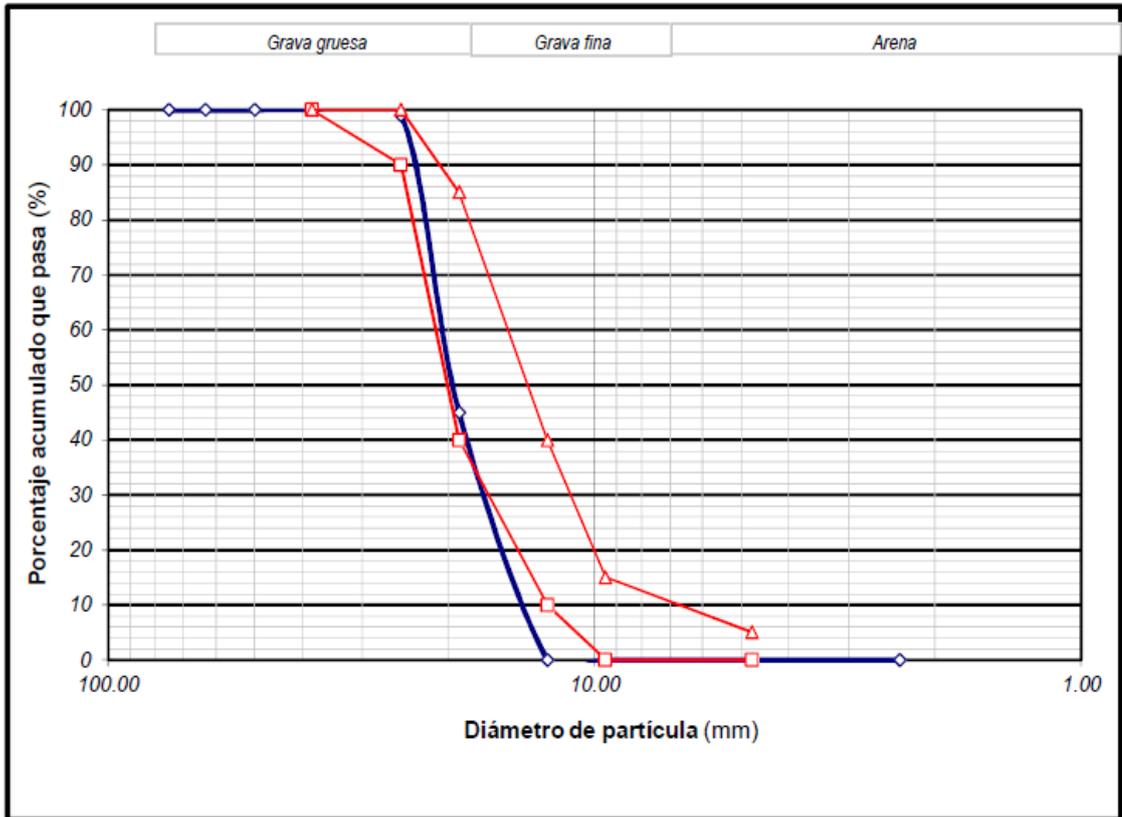


Figura 33. Curva granulométrica de AG.- M1.

Análisis e interpretación Del agregado grueso se tiene que parte de la granulometría esa dentro de los límites permitidos por Norma, HUSO 56. Esto indica que la gradación no está bien definida.

Muestra: M-2

Tabla 22. Granulometría de A.G. - M2

Tamiz	(mm)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa	Especificaciones	
3"	75.00	0	0	100		
2 1/2"	63.00	0	0	100		
2"	50.00	0	0	100		
1 1/2"	38.10	4	4	96	100	100
1"	25.00	42	46	54	90	100
3/4"	19.00	29	75	25	40	85
1/2"	12.50	21	96	4	10	40
3/8"	9.50	4	100	0	0	15
N° 4	4.75	0	100	0	0	5
N° 8	2.36	0	100	0		

Fuente: Elaboración propia.

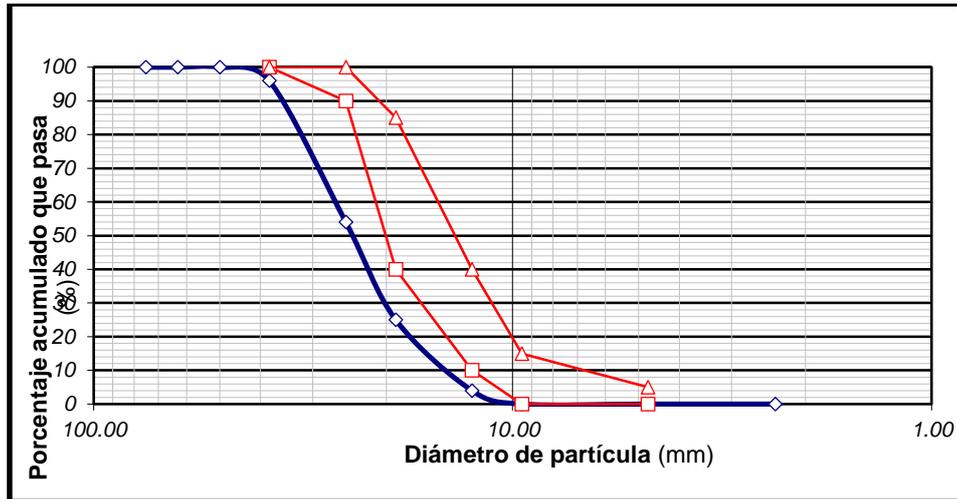


Figura 34. Curva granulométrica
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación: este tipo de agregado no es el adecuado para realizar diseño de mezclas, y no es recomendable su aplicación, ya que no se encuentra dentro de los límites exigidos en la norma.

3.2.2. Vulnerabilidad sísmica

Para analizar el nivel de vulnerabilidad se realizó mediante el método de índices donde se describió cada parámetro, según como se detalla a continuación, además se consideró los siguientes valores para identificar el nivel de vulnerabilidad.

$I_v < 15\%$	Vulnerabilidad baja
$15\% \leq I_v < 35\%$	Vulnerabilidad Media
$I_v \geq 35\%$	Vulnerabilidad Alta

Vivienda 01:

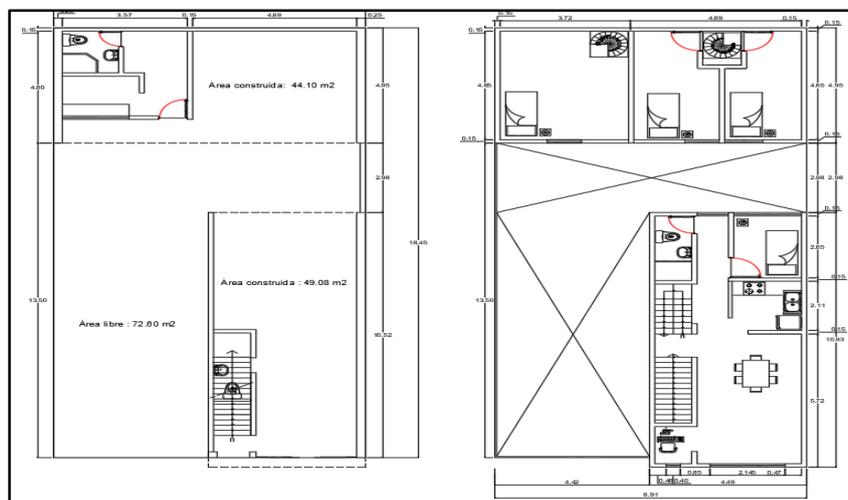


Figura 35. Plano de distribución
Fuente: Elaboración propia.

- Estructural:

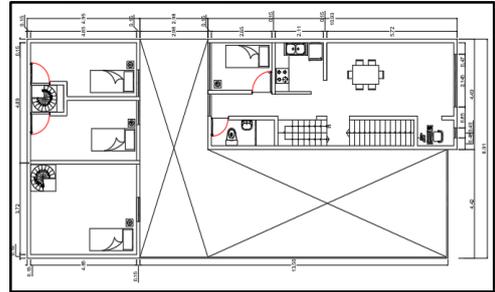
Tabla 23. Parámetros de estructurales

PARÁMETRO		A	B	C	D	W _i
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

Fuente: Propia

- Configuración geométrica:

Tabla 24. Parámetros de configuración geometría

PARÁMETRO		A	B	C	D
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45
6	Configuración en planta 	0	5	25	45
7	Configuración en elevación 	0	5	25	45

Fuente: Propia

- No estructural:

Tabla 25. Parámetros no estructurales

PARAMETRO		A	B	C	D	W _i
8	Reparación máxima entre 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

Fuente: Propia

Tabla 26. Parámetros del índice de Vulnerabilidad

PARÁMETRO		K _i A	K _i B	K _i C	K _i D	W _i	K · W _i
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	7.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	2.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5.00
8	Reparación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	45.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

Fuente: Propia

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} (20 * 1) + (45 * 0.25) + (5 * 1.50) + (25 * 0.75) + (15 * 1) + (5 * 0.50) + (5 * 1) + (45 * 0.25) + (45 * 1) + (0 * 0.25) + (5 * 1)$$

$$I_v = 141.25$$

$$I_v = \frac{141.25}{8.50} = 16.61\%$$

$$15\% \leq I_v < 35\% \rightarrow \text{Vulnerabilidad Media}$$

Tabla 27. Índice de Vulnerabilidad en San Gabriel Alto.

Mz	Lt.	I.V
A	5	V. Media
A	7	V. Media
A	10	V. Baja
B	3	V. Media
A'	7	V. Alta
A'	24	V. Media
A'	4	V. Media
A'	10	V. Media
B'	1	V. Media
B'	11	V. Baja
B'	2	V. Media
B'	27	V. Media
B'	30	V. Media
C'	10	V. Media
C'	12	V. Media
C'	15	V. Media
C'	20	V. Media
D'	21	V. Media
D'	27	V. Media
D'	26	V. Baja
D'	2	V. Baja
D'	18	V. Baja
B3	1	V. Alta
B3	2	V. Media
C3	8	V. Media
C3	1	V. Alta
D3	1	V. Alta
F3	6	V. Alta
F3	3	V. Alta
G3	2	V. Alta
M2	8	V. Media
M3	27	V. Media
M3	25	V. Media
M3	16	V. Media
M3	19	V. Baja
M3	20	V. Baja
M3	10	V. Media
M4	6	V. Baja
M4	5	V. Baja
M4	41	V. Alta
M4	43	V. Alta
M4	8	V. Media
M41	21	V. Media
M41	17	V. Media

Mz	Lt.	I.V
M43	5	V. Media
M4	38	V. Alta
M4	21	V. Media
M4	10	V. Baja
M4	23	V. Media
M4	48	V. Alta
M5	17	V. Media
M5	3	V. Media
M5	14	V. Baja
M6	1	V. Media
M7	3	V. Baja
M7	11	V. Media
M7	8	V. Media
M8	17	V. Media
M9	11	V. Alta
M9	10	V. Alta
M10	1	V. Media
M11	4	V. Media
M14	9	V. Media
M14	9B	V. Media
A18	6	V. Media
A18	9	V. Baja
B18	11	V. Media
B18	1	V. Baja
B18	7	V. Baja
C18	4	V. Baja
C18	7	V. Media
E18	12	V. Media
E18	6	V. Media
E18	14	V. Media
F18	13	V. Baja
F18	3	V. Media
F18	1	V. Baja
G18	10	V. Media
G18	11	V. Media
H18	16	V. Media
H18	13	V. Baja
I16	17	V. Baja
I17	8	V. Media
I18	3	V. Media
J18	14	V. Media
J18	17	V. Media
J18	7	V. Baja
K18	12	V. Media

Mz	Lt.	I.V
K18	8	V. Media
K18	6	V. Media
L18	16	V. Alta
L18	11	V. Baja
L18	10	V. Media
L18	9	V. Baja
LL18	13	V. Baja
LL18	7	V. Baja
M18	12	V. Media
M18	8	V. Baja
M18	4	V. Media
N18	4	V. Media
N18	15	V. Media
N18	19	V. Media
Ñ18	17	V. Alta
Ñ18	13	V. Media
Ñ18	7	V. Baja
O18	5	V. Media
O18	6	V. Media
O18	11	V. Media
P18	8	V. Media
P18	5	V. Media
P18	10	V. Media
Q18	3	V. Media
Q18	1	V. Media
Q18	20	V. Media
R18	19	V. Baja
R18	12	V. Media
R18	20	V. Media
S18	7	V. Media
S18	9	V. Baja
S18	16	V. Media
T18	13	V. Media
T18	17	V. Media
T18	16	V. Media
U18	11	V. Media
U18	45	V. Baja
U18	42	V. Media
U18	26	V. Media
U18	1	V. Media
U18	2	V. Alta
V18	9	V. Media
V18	18	V. Baja
V18	4	V. Media

Mz	Lt.	I.V
W18	4	V. Alta
W18	20	V. Media
W18	13	V. Media
X18	29	V. Alta
X18	41	V. Alta
X18	31	V. Alta
X18	39	V. Alta
X18	35	V. Alta
X18	42	V. Alta
X18	26	V. Baja
X18	25	V. Media
Y18	9	V. Media
Y18	7	V. Baja
Y18	5	V. Media
Y18	24	V. Media
Y18	3	V. Media
Y18	13	V. Media
Y18	28	V. Baja
Z18	1A	V. Media
Z18	5	V. Alta
Z18	1	V. Media
Z18	12	V. Media
A	6	V. Media
B	6	V. Media
C	8	V. Media
D	7	V. Alta
D	8	V. Alta
E	5	V. Alta
G	14	V. Alta
G	5	V. Alta
H	11	V. Media
H	12	V. Alta
I	11	V. Alta
J2	8	V. Alta
K2	10	V. Alta
K2	1	V. Alta
L2	7	V. Alta
L2	8	V. Alta
C1	1	V. Media
MC18	1	V. Media
A19	4	V. Media
A19	2	V. Media
B19	17	V. Media
Mz	Lt.	I.V

B19	18	V. Media
B19	14	V. Media
C19	6	V. Media
C19	4	V. Media
C19	10	V. Media
CH19	16	V. Media
CH19	14	V. Media
CH19	13	V. Media
D19	10	V. Media
D19	5	V. Media
D19	15	V. Baja
E19	15	V. Media
E19	18	V. Media
E19	1	V. Media
F19	2	V. Media
F19	4	V. Media
F19	8	V. Media
G19	17	V. Baja
G19	21	V. Media
G19	23	V. Media
H19	24	V. Media
H19	13	V. Media
H19	19	V. Media
I19	4	V. Media
I19	19	V. Media
I19	15	V. Media
J19	14	V. Media
J19	4	V. Media
J19	10	V. Media
K19	17	V. Media
K19	14	V. Media
K19	4	V. Media
L19	4	V. Alta
L19	11	V. Media
L19	14	V. Media
LL19	10	V. Media
LL19	2	V. Media
LL19	1	V. Media
M19	1	V. Baja
M19	24	V. Media
M19	5	V. Media
N19	11	V. Baja
N19	14	V. Media
Mz	Lt.	I.V
N19	17	V. Baja

Ñ19	6	V. Baja
Ñ19	9	V. Baja
O19	5	V. Media
O19	9	V. Media
O19	13	V. Media
O19	18	V. Media
P19	5	V. Media
P19	2	V. Media
P19	14	V. Media
Q19	8	V. Media
Q19	10	V. Media
Q19	17	V. Media
R19	19	V. Baja
R19	12	V. Media
R19	8	V. Media
S19	13	V. Baja
S19	21	V. Media
S19	3	V. Media
T19	7	V. Baja
T19	11	V. Baja
T19	20	V. Media
U19	11	V. Media
U19	13	V. Baja
U19	17	V. Baja
V19	25	V. Media
V19	21	V. Baja
V19	19	V. Baja
V19	3	V. Baja
V19	11	V. Baja
W19	8	V. Media
W19	7	V. Media
W19	1	V. Baja
W19	5	V. Media
W19	15	V. Media
W19	16	V. Baja
X19	13	V. Media
X19	23	V. Media
X19	20	V. Media
X19	15	V. Media
Y19A	3	V. Media
Y19	3	V. Media

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. *Porcentaje de Índice de vulnerabilidad.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Vulnerabilidad Alta	37	14,2	14,2	14,2
Vulnerabilidad Media	170	65,4	65,4	79,6
Vulnerabilidad Baja	53	20,4	20,4	100,0
Total	260	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia SPSS

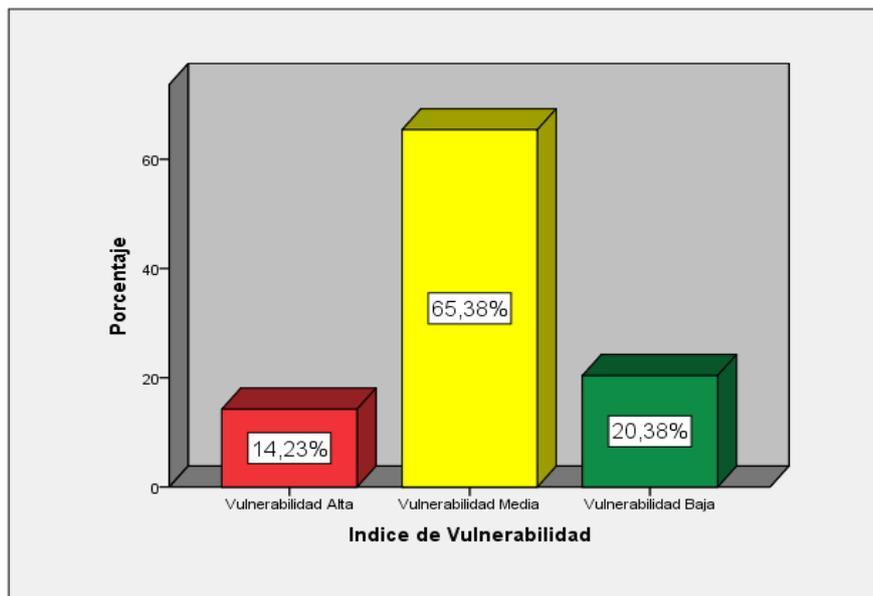


Figura 36. Índice de Vulnerabilidad

Fuente: Elaboración Propia SPSS

Interpretación y análisis: Según **Tabla 28** se puede observar el porcentaje de la vulnerabilidad de las vivienda, en donde predomina según **Figura 36**, la vulnerabilidad media con un 65.38%, además de un 14.23% de vulnerabilidad alta el cual debe ser tomado encuentra por los propietarios para su debido reforzamiento o una nueva construcción donde se tome los lineamientos de las normas técnicas peruanas, y teniendo como vulnerabilidad baja un 20.38%.

3.3. Contrastación de hipótesis

La prueba de independencia Chi-cuadrado, nos permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Es necesario resaltar que esta prueba nos indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia, donde se tiene en cuenta lo siguiente:

- Sig. < 0.05 => Se refuta la Ho.
- Sig. > 0.05 => No se refuta la Ho.

3.3.1. Identificación de la influencia del tipo de viviendas en la vulnerabilidad sísmica

Hipótesis específica 1:

Ha: Los tipos de viviendas influyen en la Vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

Ho: Los tipos de viviendas no influyen en la Vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

Tabla 29. *Tabla cruzada Tipo de Vivienda * Índice de Vulnerabilidad*

		Índice de Vulnerabilidad			Total
		Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Baja	
Tipo de Vivienda	Vivienda Provisional	21	60	6	87
	Vivienda Incipiente	7	36	4	47
	Vivienda Consolidada Media	9	41	17	67
	Vivienda Consolidada	0	33	26	59
Total		37	170	53	260

Fuente: Elaboración Propia SPSS

Tabla 30. *Pruebas de chi-cuadrado*

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,569 ^a	6	,000
Razón de verosimilitud	51,386	6	,000
Asociación lineal por lineal	39,201	1	,000
N de casos válidos	260		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,69.

Interpretación:

De la tabla en referencia se observa que el valor de chi cuadrado es 44.569 y la significación asintótica es 0.001; al ser ésta menor a 0.05 decidimos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, en consecuencia, con un 95% de confianza podemos afirmar que Los tipos de viviendas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de VMT – 2018. Asimismo, se identificó que el tipo de vivienda Provisional tiene mayor influencia en la vulnerabilidad sísmica.

Reconocimiento del proceso constructivo que incide en la vulnerabilidad sísmica

Hipótesis específica 2:

Ha: El proceso constructivo incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

Ho: El proceso constructivo no incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

a) Mano de Obra

Tabla 31. *Tabla cruzada Mano de Obra*Índice de Vulnerabilidad*

		Índice de Vulnerabilidad			Total
		Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Baja	
Mano de Obra	Por Propietario	22	111	12	145
	No Calificada	15	34	6	55
	Calificada	0	25	35	60
Total		37	170	53	260

Fuente: Elaboración Propia SPSS

Tabla 32. *Pruebas de chi-cuadrado*

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	78,477 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	75,456	4	,000
Asociación lineal por lineal	41,427	1	,000
N de casos válidos	260		

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7.83.

Interpretación:

De la tabla en referencia se observa que el valor de chi cuadrado es 78,477 y la significación asintótica es 0.001; al ser ésta menor a 0.05 decidimos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, en consecuencia, con un 95% de confianza podemos afirmar que la Mano de obra incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de VMT – 2018.

b) Supervisión

Tabla 33. *Tabla cruzada Supervisión*Índice de Vulnerabilidad*

		Índice de Vulnerabilidad			Total
		Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Baja	
Supervisión	Ninguno	27	109	19	155
	Propietario	3	25	7	35
	Maestro de Obra	7	32	17	56
	Ingeniero / Arquitecto	0	4	10	14
Total		37	170	53	260

Fuente: Elaboración Propia SPSS

Tabla 34. *Pruebas de chi-cuadrado*

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,913 ^a	6	,000
Razón de verosimilitud	30,132	6	,000
Asociación lineal por lineal	21,094	1	,000
N de casos válidos	260		

a. 3 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,99.

Interpretación:

De la tabla en referencia se observa que el valor de chi cuadrado es 30,913 y la significación asintótica es 0.001; al ser ésta menor a 0.05 decidimos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, en consecuencia, con un 95% de confianza podemos afirmar que la Supervisión incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de VMT – 2018.

Por lo tanto, con un 95% de confianza podemos afirmar que El proceso constructivo incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de san Gabriel alto en el distrito de Villa María Del Triunfo – 2018, además se identificó que la mano de obra que predomina es por parte del propietario y la mano de obra no calificada dando un 77.31% de viviendas que han sido construidos deficientemente., de mismo modo prevalece la carencia de supervisión en la zona de estudio teniendo como valor (73%.) ante un 5.38% por un Ingeniero y/o Arquitecto

3.3.2. Identificación de la incidencia de los materiales de construcción en la vulnerabilidad sísmica

Hipótesis específica 3:

Ha: Los materiales de construcción inciden en la vulnerabilidad sísmica en las zonas de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

Ho: Los materiales de construcción no inciden en la vulnerabilidad sísmica en las zonas de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.

Tabla 35. Tabla cruzada Material de Construcción*Índice de Vulnerabilidad

		Índice de Vulnerabilidad			Total
		Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Baja	
Material de Construcción	F'c=109 - 195 Kg/cm ²	37	150	36	223
	F'c=196 - 282 Kg/cm ²	0	18	13	31
	F'c=283 - 368 Kg/cm ²	0	2	4	6
Total		37	170	53	260

Fuente: Elaboración Propia SPSS

Tabla 36. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,792 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	24,334	4	,000
Asociación lineal por lineal	20,467	1	,000
N de casos válidos	260		

a. 4 casillas (44,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,85.

Interpretación:

De la tabla en referencia se observa que el valor de chi cuadrado es 30,913 y la significación asintótica es 0.001; al ser ésta menor a 0.05 decidimos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, en consecuencia, con un 95% de confianza podemos afirmar que los materiales de construcción inciden en la vulnerabilidad sísmica en las zonas de San Gabriel Alto en el Distrito de VMT – 2018. Ante ello según ensayo de esclerometría el 62% de Viviendas de san Gabriel Alto, han construido con un concreto que no está normado.

3.3.3. Identificación del nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas.

Hipótesis general:

Ha: El nivel de Vulnerabilidad Sísmica es significativo en las viviendas de la zona de san Gabriel alto en el distrito de Villa María Del Triunfo – 2018.

Ho: El nivel de Vulnerabilidad Sísmica no es significativo en las viviendas de la zona de san Gabriel alto en el distrito de Villa María Del Triunfo – 2018.

Interpretación:

Según los resultados obtenidos, en cada hipótesis específica, y con una significación asintótica de 0.001 en cada una de ellas; al ser ésta menor a 0.05 se decidió rechazar la hipótesis nula y aceptar las hipótesis alternas, es por ello que para la hipótesis general y según los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, ya que actualmente el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de la zona de san Gabriel es significativo, ya que se obtuvo que un 65.38% de viviendas es de vulnerabilidad media y un 14.23% de vulnerabilidad alta y como un 20.38% de Vulnerabilidad baja.

IV.DISCUSIÓN

4.1. Discusión 1

A partir de los hallazgos encontrados se identificó que los tipos de viviendas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de VMT – 2018 por que la relación asintótica del chi-cuadrado ha resultado (0.01) es menor a 0.05, en consecuencia, con un 95% de confianza podemos afirmar que los tipos de viviendas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de VMT – 2018. Asimismo, se identificó que el tipo de vivienda Provisional tiene mayor influencia en la vulnerabilidad sísmica.

Al respecto según lo mencionado por Villanueva (2016), que define su investigación mediante tipologías, donde un 47% a 68% de viviendas son vulnerables.

Ante ello se puede observar la similitud en los resultados ya que más del 60% de las viviendas en ambos estudios son consideradas vulnerables según su tipo o tipología de viviendas.

4.2. Discusión 2

En lo que respecta al proceso constructivo se obtiene por la relación asintótica del chi-cuadrado ha resultado (0.01) es menor a 0.05, con un 95% de confianza podemos afirmar que el proceso constructivo incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de san Gabriel alto en el distrito de Villa María Del Triunfo – 2018, debido a que se identificó que la mano de obra que predomina es por parte del propietario y la mano de obra no calificada dando un 77.31% de viviendas que han sido construidos deficientemente, del mismo modo prevalece la carencia de supervisión en la zona de estudio teniendo como valor (73%.) sin supervisión, ante un 5.38% supervisado por un Ingeniero y/o Arquitecto.

Ante ello según Laucata, J. (2013), menciona que es el poblador quien selecciona la mano de obra en función del menor precio además que el 97% de las viviendas encuestadas presentan una calidad en construcción de regular a deficiente, además respecto a la supervisión nos indica que cerca del 10% de las viviendas contaron con asesoramiento técnico, del mismo modo según Paredes, R. y Chacón, L. (2017) menciona que la dirección de la construcción de viviendas recae generalmente en personas con algún tipo de experiencia en la construcción, como es de esperarse ninguna contaba con la asesoría de un profesional capacitado. Además según Alva, G. y Bendezu,

R. (2015), nos menciona que la totalidad de las viviendas fueron construidas sin supervisión técnica apropiada y sin el uso de reglamento requerido.

De tal forma según estos argumentos, y según los resultados obtenidos existe una similitud en la postura de cada autor y el presente estudio, ya que se llega a entender que la mano de obra debe ser calidad para generar una vivienda estable siguiendo la respectiva normativa, además de la supervisión de las viviendas en la zona de San Gabriel Alto se observa porcentajes similares entre menos del 10% de viviendas que tuvieron supervisión esto se debe a la similitud de las construcciones en nuestra región, teniendo como sistema estructural de las viviendas, la albañilería confinada.

4.3. Discusión 3

En la presente investigación se identificó que los materiales de construcción según relación asintótica del chi-cuadrado ha resultado (0.01) es menor a 0.05 decidimos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, en consecuencia, con un 95% de confianza podemos afirmar que los materiales de construcción incide en la vulnerabilidad sísmica en las zonas de San Gabriel Alto en el Distrito de VMT – 2018. Ante ello según ensayo de esclerometría el 62% de Viviendas de san Gabriel Alto, han construido con un concreto que no está normado. Además de los ensayos de granulometría se obtuvo que solo 1 estaba dentro de los límites permitidos según norma, en cambio 3 de las demás son consideradas regulares y de baja calidad, para un diseño de mezcla es decir que $\frac{3}{4}$ de las muestras analizadas no tienen buena calidad.

Ante ello Chiguano, K. (2014) menciona que según el método italiano las viviendas son mediana o altamente vulnerable, producto de la construcción informal, y la falta de calidad en los materiales. Además, según Paredes, R. y Chacón, L. (2017), menciona que más de los $\frac{3}{4}$ del total de viviendas han sido construidas con una calidad en la mano de obra y materiales deficiente,

De este modo, se compara lo mencionado con otros autores y en esta investigación llega a observar que existe una similitud respecto al material de construcción con lo obtenido con otras investigaciones, ya consideramos que más de los $\frac{3}{4}$ de las viviendas no han sido construidas con un adecuado material.

4.4. Discusión 4

A partir de los hallazgos y de la aplicación del método de índices se identificó el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de la zona de san Gabriel es significativo, ya que se obtuvo que un 65.38% de viviendas es de vulnerabilidad media y un 14.23% de vulnerabilidad alta, y teniendo como vulnerabilidad baja un 20.38%.

Ante ello según Alva, G. y Bendezu, R. (2015), en su investigación concluyo que la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el PPJJ La Libertad el 61% se encuentra con una vulnerabilidad media y el 39% con una vulnerabilidad alta debido a la falta de aplicación de normas vigentes además de la duración los edificios y por la inexistencia de cultura sísmica, además según Paredes, R. y Chacón, L. (2017), el 68% de viviendas presentan una vulnerabilidad sísmica alta, el 28% vulnerabilidad sísmica media, y solo el 2% vulnerabilidad sísmica baja.

Con los aportes de los dos autores podemos comparar los resultados obtenidos en el presente trabajo, y se obtiene una similitud en los resultados obtenidos por Alva y Bendezu con esta investigación ya que en ambos casos se obtiene un rango del 60% - 65% de vulnerabilidad media, asimismo respecto a los resultados con Paredes y Chacon se difiere en el resultado ya que en su investigación predomina la vulnerabilidad sísmica alta con un (68%). Los cuales difieren según la ubicación planteada en la investigación.

V. CONCLUSIONES

Conclusiones

- Se identificó el nivel de vulnerabilidad Sísmica de las viviendas según la relación asintótica del chi-cuadrado ha resultado (0.01) es menor a 0.05 de todas las hipótesis, asimismo se identificó según el método de índice que el 65.4% de las viviendas de la zona de San Gabriel Alto presentan una vulnerabilidad Media, y un 14.23% de viviendas son vulnerabilidad alta y teniendo como vulnerabilidad baja un 20.38%, estas encontradas según a los 11 parámetros evaluados.
- En este estudio se identificó que los tipos de viviendas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de VMT – 2018 por que la relación asintótica del chi-cuadrado ha resultado (0.01) es menor a 0.05. Además, según el tipo de viviendas 37 viviendas son de vulnerabilidad Alta, 170 viviendas de Vulnerabilidad Media y 53 viviendas de Vulnerabilidad Baja. Se nota claramente que la mayoría de las viviendas presentan un grado de vulnerabilidad media, debido a que en su mayoría las viviendas fueron construidas hace más de 30 años de manera informal.
- Se da a conocer que el proceso constructivo incide en la vulnerabilidad sísmica por que la relación asintótica del chi-cuadrado ha resultado (0.01) es menor a 0.05. Además, en el presente estudio se ha observado que tanto en la mano de obra y la supervisión, no ha sido el idóneo ya que el 77.31% de las viviendas han sido construidas por el mismo propietario y no por un especialista, debido a que se identificó que la mano de obra que predomina es por parte del propietario y la mano de obra no calificada dando un 77.31% de viviendas que han sido construidos deficientemente, del mismo modo prevalece la carencia de supervisión en la zona de estudio teniendo como valor (73%.) sin supervisión,), además de un 5.38% por un Ingeniero y/o Arquitecto.
- Se identificó que los materiales de construcción utilizadas si influyen en la vulnerabilidad por que la relación asintótica del chi-cuadrado ha resultado (0.01) es menor a 0.05. Ante ello según los resultados se tienen que, cerca del 62% de las viviendas no llegan la resistencia según norma, además la calidad de mano de obra va entrelazada con la calidad de los materiales ante ello solo se obtuvo que de una cantera los agregados obtenidos fueron de buena calidad y de regular calidad, en cambio en otra cantera se obtuvo lo opuesto.

VI.RECOMENDACIONES

Recomendaciones

Finalmente, por la elaboración durante el desarrollo de esta investigación se puede dar las siguientes recomendaciones:

- El Ministerio de vivienda y construcción juntamente con la CISMID, deben de estandarizar el método que ayudará a obtener la vulnerabilidad sísmica de las viviendas ya construidas, y aplicarla en toda la extensión mas no solo crear medidas de mitigación las cuales solo se verá si el poblador las aplica o no, todo ello para así evitar en un futuro los altos índices de mortalidad en caso de sismos.
- La municipalidad debe obligar que se cumpla con los parámetros de la norma, ante alguna construcción, y no permitir que se siga construyendo por zonas que son inaccesibles, para así evitar que se expanda la venta de terreno ilegal, además exigir que se cumpla con la separación mínima de las ediciones según reglamento, para evitar que por efectos del sismo el impacto de las viviendas.
- Los entes regionales como las municipalidades deben de exigir a la población que, para una construcción, ampliación remodelación y otro debe estar planteado según planos y diseño de especialistas, además que la dirección de obra debe estar a cargo de personas especializadas conjuntamente cada poblador debe informarse antes de proceder a una construcción empírica o informal. Además de ello se debe promover que los trabajadores estén especializados en su área, contando con su carnet de trabajador de construcción civil para expandir las buenas prácticas en el proceso constructivo y de la correcta de construcción de viviendas Sismorresistente.
- Se debe regular mediante los fiscalizadores a las distribuidoras de material de construcción sean las adecuadas, en donde podría intervenir la entidad de Inacal, para que regule la calidad de los materiales que son utilizadas en cada construcción.

VII. REFERENCIAS

ABANTO, Sarita. y CÁRDENAS, Deysi. Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti – Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región la libertad. Tesis: (Titulación Ingeniero civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015.

ALVA, G. y BENDEZU, R. Diagnóstico de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada de la zona ppjj la libertad – Chimbote. Tesis: (Titulación Ingeniero civil). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional de Santa, 2015.

CALDERON, Jully, ALZAMORA, Luis. Investigación científica para la tesis de posgrado. Inglaterra: LULU international, 2010, 160 pp.
ISBN: 978-0-557-95081-2

CHIGUANO, K. Estudio comparativo entre el método italiano y el método de la secretaría nacional de gestión de riesgos para el cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del barrio medio mundo. Tesis: (Titulación Ingeniero civil). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2014. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/530>

BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación, ed. Shalom, 2008. 94 pp.
ISBN 978-959-212-783-7

BARRERA, O. y RAMOS, D. Determinación de la vulnerabilidad en las casas coloniales ubicadas en el barrio de san diego de la ciudad de Cartagena. Tesis: (Titulación Ingeniero civil). Cartagena: Universidad de Cartagena., 2015.
Disponible en:
<http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/2069/1/TESIS%20DE%20GRADO.pdf>

CAICEDO, Cesar, BARBAT, Alex, CANAS, Jose, AGUILAR, Roberto. Vulnerabilidad sísmica de edificios. Barcelona: Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE), 1994.
ISBN: 84-87867-43-X

CABALLERO, A. Determinación de la vulnerabilidad sísmica por medio del método de índices de vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en el entorno histórico de la unidad de Sincelejo, utilizando la tecnología del sistema de información geográfica. Tesis: (Maestría Ingeniero civil). Sincelejo: Universidad del norte, 2007.

DESCO, Estimación del nivel de riesgo de las viviendas, pautas de mitigación de riesgo y recomendaciones técnicas en la zona de quebrada Santa María (distrito de Villa María del Triunfo) y de parque metropolitano (Villa el Salvador). [en línea]. Perú, [fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en: http://urbano.org.pe/observatoriourbano.org.pe/modulo_gestion_riesgo/01INFORMACION/02ESTUDIOS/01_RIESGO_QdaSTAMARIA_PqeMETROPOLITANO.pdf

DIAZ, L. y PATETE. N. Evaluación las estructuras que presenten vulnerabilidad y riesgo sísmico en la ciudad de lechería, municipio turístico el morro licenciado diego bautista urbaneja del estado Anzoátegui. (Titulación Ingeniero civil). Barcelona: Universidad de Oriente, 2011. Disponible en: <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/4490/1/CD%20TESIS%20CIVIL.pdf>

ESCOBAR, Jazmine y CUERVO, Ángela. Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. En avances en medición, 6 [en línea]. 2008, n.º 3. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2018]. Disponible en: http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf

GARCÉS, J. Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali. Tesis: (Titulación Ingeniero Civil). Bogotá D.C.: Universidad Militar de Nueva Granada, 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10654/16248>

GENATIOS, C. Terremotos, vivienda y vulnerabilidad en América Latina [en línea]. El País. 05 de mayo de 2016. [Fecha de consulta: 04 de noviembre de 2018]. Disponible en:

https://elpais.com/internacional/2016/05/04/actualidad/1462398218_941988.html

GRILLO, Raydel, VAZ, Coralina, RIZO, Lourdes. La vulnerabilidad funcional y organizacional en instalaciones de salud. *Ciencia en su PC* [en línea] 2014, (abril-junio): [Fecha de consulta: 5 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181331790005>

ISSN 1027-2887

HERNADEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6^a ed. McGraw-Hill, 2014. 600 pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

HERNÁNDEZ José, Lockhart Castro, Sidney Antonio. Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de hormigón armado existente. *Ciencia y Sociedad* [en línea] Vol. XXXVI, n° 2, (abril-junio)2011, [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2018]

Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87019757004>

ISSN 0378-7680

INDECI, Estudio para determinar el Nivel de Vulnerabilidad Física ante la Probable ocurrencia de un Gran Sismo de Gran Magnitud – Distrito de Villa María del Triunfo, N° 23. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2018]

ISBN: 978-612-4100-21-5

LALANGUI, Donald. Población y muestra de tesis. [en línea]. Lima, 2017. [fecha de consulta: 25 de mayo de 2018]. Disponible en <https://www.emprendimientocontperu.com/poblacion-y-muestra-de-tesis/>

LAUCATA, Johan. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. Tesis: (Titulación Ingeniero civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4967>

LANG, Kerstin. Seismic vulnerability of existing buildings. [en línea]. Zurich: vdf hohschulverlag, 2002. [fecha de consulta: 18 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/146255/eth-25201-01.pdf>
ISBN 3-7281-2840-6

MANUAL Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales. Lima: CENEPRED - Dirección de Gestión de Procesos, 2014. 245 pp.

MALDONADO, Esperanza, GÓMEZ, Iván, CHÍO, Gustavo. Estimación del daño sísmico en edificaciones de mampostería a partir de la aplicación de funciones de vulnerabilidad simuladas. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín* [en línea] 2008, 7 (Julio-diciembre): [Fecha de consulta: 21 de junio de 2018]

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75071303>

ISSN 1692-3324

MALDONADO, Esperanza, CHIO, Gustavo y ARAUJO, Iván. Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de mampostería basado en la opinión de expertos, *Revista Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá): Engineering for Development*. Vol. 11 (2): 149-168, julio – diciembre,2007.

ISSN: 0123-2126 / e-ISSN: 2011-2769

MARTÍNEZ, S. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación aplicación en la ciudad de Lorca, Región de Murcia. Tesis: (Titulación Ingeniero topográfica, geodesia y cartografía). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. (2014),

MENDIETA, Giovane, Informantes y muestreo en investigación cualitativa. *Revista investigaciones andina* [en línea]. Vol. 17, N° 30, (abril- setiembre) 2015. [Fecha de consulta: 9 de junio de 2018].

Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2390/239035878001.pdf>

ISSN: 0124-8146

MINISTERIO de vivienda construcción y saneamiento. microzonificación sísmica para el análisis de riesgo de desastres a nivel urbano [en línea]. Perú:

programa nuestras ciudades, [fecha de consulta: 20 de abril de 2018]. Disponible en:

<http://www3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/Seminario10092015/MICROZONIFICACION-SISMICA.pdf>

ORTEGA, V. Determinación de la vulnerabilidad estructural de edificaciones por efecto de sismo en el Centro Urbano del distrito de Villa Rica. Tesis: Ingeniero civil). Huancayo: Universidad Nacional del centro del Perú, 2014. Disponible en <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/423>

PAREDES, R. y CHACÓN, L. Evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica, de viviendas edificadas sin asesoramiento técnico en el distrito de Yarabamba Arequipa. Tesis: (Titulación Ingeniero civil). Arequipa: Universidad Católica de Santa María., 2017. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7085>

PRECIADO, Adolfo, ARAIZA, Juan y ORDUÑA, Agustín. “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios históricos en el estado de Colima por métodos empíricos”. *Congreso Nacional sobre Terremotos, Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica / Earthquake Engineering Research Institute*, [en línea]. noviembre 1-3. (2007). Disponible en <https://rei.iteso.mx/handle/11117/3495>

ROBLES, Pilar y ROJAS, Manuela. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija* [en línea]. Enero - febrero 2015, Nº 18. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2018].

Disponible en: <https://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juicio-de-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada.html>
ISSN 1699-6569

RODRIGUEZ, Ernesto. Metodología de la investigación [en línea]. México: Univ. J. Autónoma de Tabasco., 2005. [fecha de consulta: 18 de noviembre de 2018]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=r4yrEW9Jhe0C&dq=observaci%C3%B3n+directa&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 968-5748-66-7

RODRIGUEZ, Juan. Aplicación del método italiano del índice de vulnerabilidad sísmica en viviendas del asentamiento humano “el altillo” en el distrito del Rímac. Tesis: (Titulación Ingeniero civil). Lima: Universidad nacional de ingeniería, 2005. Disponible en: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/2954/1/rodriguez_zj.pdf

SAMANIEGO, Luis. Estudio de la vulnerabilidad sísmica de distrito del Rímac, análisis del problema y medidas de mitigación. [en línea]. Peru: Cismid. 2015. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2018].

Disponible en <http://www.cismid-uni.org/publicaciones/download/2-publicaciones/46-estudio-de-la-vulnerabilidad-sismica-vulnerabilidad-sismica-del-distrito-del-rimac-de-edificaciones-y-analisis-del-problema-y-medidas-de-mitigacion>

SISTEMA Nacional De Defensa Civil (Perú). Diseño de escenario sobre el impacto de un sismo de gran magnitud en Lima Metropolitana y Callao. Lima: 2009. 95 pp.

VILLANUEVA, J. Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de la Ciudad de Cartago en los Distritos Oriental y Occidental, Costa Rica. Tesis: (grado de licenciatura en Ingeniería en construcción). Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2016. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2238/6717>

YUNI, Jose y ARIEL, Claudio. Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación [en línea]. 2.a ed. Córdoba: Brujas, 2006 [fecha de consulta: 18 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=XWIkBfrJ9SoC&dq=tecnica+de+recoleccion+de+datos&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 987-591-020-1

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA		
¿Cuál es el nivel de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018?	Identificar el nivel de Vulnerabilidad Sísmica en las viviendas de la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo – 2018.	El nivel de Vulnerabilidad Sísmica es significativo en las viviendas de la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo – 2018.	V. INDEPENDIENTE: Viviendas	Tipo de vivienda	Provisional	Tipo de investigación: Investigación Aplicada Nivel de investigación: Descriptiva - Explicativa Diseño de investigación: No Experimental Población: La población del proyecto de investigación son 1835 viviendas del sector de San Gabriel Alto del distrito de VMT. Muestra: 260 viviendas Muestreo: probabilístico de tipo muestreo estratificada		
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS ESPECIFICO			INDEPENDIENTE: Viviendas		Proceso Constructivo	Mano de obra
								Supervisión
¿Que tipos de vivienda influye en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018?	Identificar los tipos de vivienda que influyen en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.	Los tipos de viviendas influyen en la Vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.			INDEPENDIENTE: Viviendas		Material de construcción	Concreto
			Agregado Grueso					
			Agregado fino					
¿ Como el proceso constructivo incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018?	Reconocer el proceso constructivo que incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.	El proceso constructivo incide en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.	V. DEPENDIENTE: Vulnerabilidad Sísmica	Estructural	Organización del sistema resistente			
					Calidad del sistema resistente			
					Resistencia convencional			
					Posición del edificio y cimentación			
¿De qué manera los Materiales de construcción inciden en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018?	Identificar los materiales de construcción que inciden en la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.	Los materiales de construcción inciden en la vulnerabilidad sísmica en las zonas de San Gabriel Alto en el Distrito de Villa María Del Triunfo - 2018.	V. DEPENDIENTE: Vulnerabilidad Sísmica	Configuración Geométrica	Diafragmas horizontales			
					Configuración en planta			
					Configuración en elevación			
					Separación máxima entre muros			
					No Estructural			
Tipo de cubierta								
Elementos no estructurales								
Estado de conservación								

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 2:
Instrumento de Ficha de
Observación

ENCUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS TITULADA "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DEL SECTOR DE SAN GABRIEL ALTO-VMT"

TESISTA: YSLA QUISPE, FIORELLA

I. DATOS GENERALES			
1 PROPIETARIO			
			Propia <input type="checkbox"/> Alquilada <input type="checkbox"/>
2 DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Distrito: _____		Sector: _____	
Tipo de vía:	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle <input type="checkbox"/>	Jiron <input type="checkbox"/> Pasaje <input type="checkbox"/>
	Manzana <input type="checkbox"/>	Lote <input type="checkbox"/>	N° <input type="checkbox"/>
3 DATOS DE LOTE:			
VIVIENDA CUENTA CON PLANOS		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
LOS PLANOS FUERON REALIZADOS		ANTES <input type="checkbox"/>	DESPUES <input type="checkbox"/>
DE LA CONSTRUCCIÓN			
AREA DE TERRENO	_____ x _____	=	_____
AREA CONSTRUIDA	_____ x _____	=	_____
ALTURA TOTAL	_____ m		
NUMERO DE PISOS			_____ m
ALTURA POR PISO			_____ m
ALTURA TOTAL			_____ m

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.4. Consolidada Media	<input type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

A Vivienda provisional B Vivienda incipiente C Vivienda en consolidación media D Vivienda consolidada

III. PROCESO CONSTRUCTIVO			
3.1. MANO DE OBRA			
CALIFICADA	<input type="checkbox"/>	PROPIETARIO	<input type="checkbox"/>
NO CALIFICADA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
3.2. SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN			
INGENIERO CIVIL	<input type="checkbox"/>	ARQUITECTO	<input type="checkbox"/>
MAESTRO DE OBRA	<input type="checkbox"/>	PROPIETARIO	<input type="checkbox"/>
		OTROS:	_____

AUGUSTO GENARO QUIROGA CÁCERES
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 91497
EXPERTO N°1

SANTOS RICARDO PADILLA PICHER
INGENIERO CIVIL
CIP 51630
EXPERTO N°2

RAÚL ANTONIO PINTO BARRANTES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 51304
EXPERTO N°2



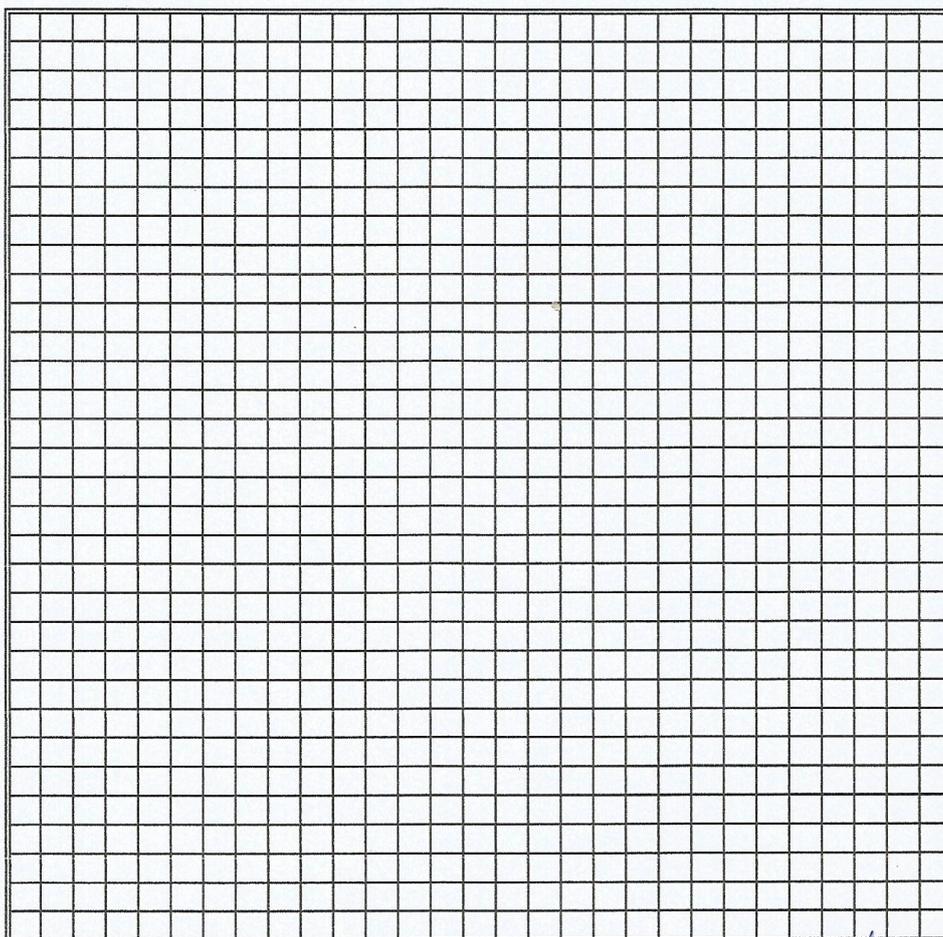
ENCUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS TITULADA "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DEL SECTOR DE SAN GABRIEL ALTO- VMT"

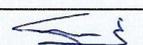
TESISTA: YSLA QUISPE, FIORELLA

FECHA: _____

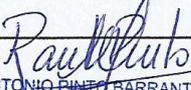
FICHA: 3 de 3

Plano de Distribución




AUGUSTO GENARO QUIROGA CACERES
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 91497
EXPERTO N°1


SANTOS RICARDO PADILLA PICHLER
INGENIERO CIVIL
CIP 51630
EXPERTO N°2


RAÚL ANTONIO BINO BARRANTES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 51304
EXPERTO N°3

*ANEXO N° 3: Instrumento para ensayo
de Esclerometría*

TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL SECTOR SAN GABRIEL ALTO DISTRITO VILLA MARÍA DEL TRIUNFO - LIMA 2018

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

UBICACION: _____	FECHA: _____
ANEXO: _____	HORA: _____
CODIGO: _____	MODELO: _____
ELEMENTO ESTRUCTURAL: _____	MODD: _____

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

ENSAYO	LECTURA	DIRECCION DEL IMPACTO	RESISTENCIA PROBABLE Mpa	RESISTENCIA PROBABLE kg/cm ²	DIPERSION Mpa
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

RESISTENCIA PROMEDIO	kg/cm ²
----------------------	--------------------

OBSERVACIONES

TOMA FOTOGRAFICA

DESCRIPCION:

REALIZACION Y REVISION

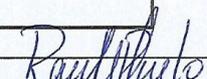
REALIZACION DEL ENSAYO	REVISION DEL ENSAYO



AUGUSTO GENARO QUIROGA CACERES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 91497



SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630



RAUL ANTONIO PINTO BARRANTES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 51304
 FIRMA

ANEXO N° 4: Instrumento para el Índice de Vulnerabilidad

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS Nº 2

TESIS TITULADA "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DEL SECTOR DE SAN GABRIEL ALTO- VMT"

I. DATOS GENERALES



1 DIRECCION DE LA VIVIENDA

Distrito: _____ Sector _____
 Tipo de vía: Avenida Jiron Pasaje

2 DATOS DE LOTE:

Manzana Lote Nº
 Área de lote (m2) Antigüedad (años)

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

PARAMETRO	$K_i A$	$K_i B$	$K_i C$	$K_i D$	W_i	$K \cdot W_i$
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 Reparación máxima entre 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	

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = \text{[]} \%$$

Criterio de categorización de la vulnerabilidad sísmica:

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad baja (Green bar)
Vulnerabilidad Media (Yellow bar)
Vulnerabilidad Alta (Red bar)

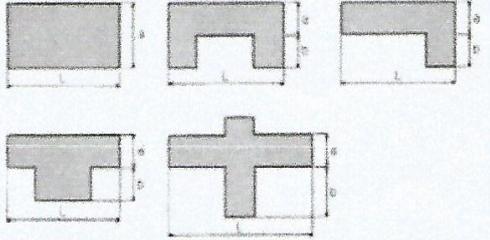
AUGUSTO GENARO QUIROGA CÁCERES
 INGENIERO CIVIL
 EXPERTO Nº2
 Reg. del Colegio de Ingenieros Nº 91497

SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630
 EXPERTO Nº2

RAÚL ANTONIO PINTO BARRANTES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 51304
 EXPERTO Nº3

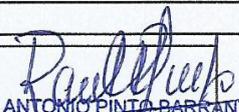
PARAMETROS DE INDICE DE VULNERABILIDAD

TESIS TITULADA "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DEL SECTOR DE SAN GABRIEL ALTO- VMT"

<p>6 Configuración en planta</p>  <p>A. Edificio con: $b1 \geq 0.8$ ó $b2 \leq 0.1$.</p> <p>B. Edificio con: $0.8 > b1 \geq 0.6$ ó $0.1 < b2 \leq 0.2$</p> <p>C. Edificio con: $0.6 > b1 \geq 0.4$ ó $0.2 < b2 \leq 0.3$</p> <p>D. Edificio con: $0.4 > b1$ ó $0.3 < b$</p>	<p>9 Tipo de cubierta</p> <p>A Edificación con techo estable con diseño sismoresistente, apoyado sobre vigas de concreto, o cubierta estable amarrada a los muros con tornillos.</p> <p>B Edificación con techo estable y bien conectado a los muros, pero sin viga de amarre. Edificio con techo parcialmente estable y provisto de viga de amarre.</p> <p>C Edificación con cubierta inestable, provisto de viga de amarre, o cubierta livina con eternit</p> <p>D Edificación con cubierta inestable sin vigas de amarre, cubierta pesada con teja de barro u otro.</p>
<p>7 Configuración en elevación</p> <p>A Edificación que presenta una elevación sencilla en el plano vertical, presenta regularidad geometría vertical.</p> <p>B Edificación que presenta una elevación sencilla en el plano vertical.</p> <p>C Edificación que no presenta una elevación sencilla en el plano vertical.</p> <p>D Edificación que presenta una elevación compleja en el plano vertical, presenta irregularidad geometría en el plano vertical.</p>	<p>10 Elementos no estructurales</p> <p>A Edificación sin cornisa, parapetos ni balcones. Con tanque de agua de pequeña dimensión.</p> <p>B Edificación con cornisa bien conectada a la pared, con parapetos regularmente conectados a la estructura.</p> <p>C Edificación con elementos de pequeña dimensión, mal vinculados a la pared.</p> <p>D Edificación que presenta cualquier otro tipo de elemento en el techo, mal vinculado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que pueden caer en caso de terremoto</p>
<p>8 Reparación máxima entre muros</p> <p>* L = Distancia entre muros no portantes que son transversales a los muros Portantes _____</p> <p>* S = Espesor de Muro Portante. (Puede ser de 15cm o 25 cm en acabado) _____</p> <p>A Edificio con $L/S < 15$. C Edificio con $18 \leq L/S < 25$.</p> <p>B Edificio con $15 \leq L/S < 18$. D Edificio con $L/S \geq 25$.</p>	<p>11 Estado de conservación</p> <p>A Muros en buen estado, sin fisuras visibles y homogéneo en toda la estructura</p> <p>B Muros que presentan fisuras leves, homogéneo en toda la estructura.</p> <p>C Muros on fisuras leves entre 2-3mm de ancho, que presentan un estado mediocre de conservación.</p> <p>D Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o fisuras de mas de 3mm.</p>


AUGUSTO GENARO QUIROGA CÁCERES
 INGENIERO CIVIL
 EXPERTO Nº1
 Reg. del Colegio de Ingenieros Nº 91497


SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630
 EXPERTO Nº2


RAÚL ANTONIO PINTO BARRANTES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 51304
 EXPERTO Nº2

ANEXO N° 5: Calibración del Esclerómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 018-LD-2018

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2018-10-03
 EXPEDIENTE : 18103

1. SOLICITANTE : **YSLA QUISPE FIORELLA.**

DIRECCION : AV.SIMON BOLIVAR NRO. 903 SAN GABRIEL
 ALTO -VILLA MARIA DEL TRIUNFO

2. EQUIPO : **ESCLEROMETRO**

MARCA : KAIZACORP
 MODELO : ZC3-A
 SERIE : 180306
 PROCEDENCIA : CHINA
 ALCANCE DE INDICACIÓN : 10 a 100
 DIVISIÓN : 1

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

3. LUGAR DE CALIBRACION
 Laboratorio de Calibracion KAIZACORP S.A.C

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibracion se realizo por comparacion diecta tomando como referencia el procedimiento descrito en la norma ASTM C-805

KAIZACORP S.A.C. no se responsabiliza de lo perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

TRAZABILIDAD

Se utilizaron patrones con trazabilidad al SI, ensayados en el laboratorio de la Pontificia Universidad Catolica con un informe MAT-AGO-0907-2018, T-2639-2018

RESULTADO DE MEDICION

T.Promedio: 20.6°C

Humedad Relativa 70 HR%

Tolerancia según ASTM C-805	Lectura promedio del Equipo	Error	Incertidumbre de Medicion
80 ± 2	79	-1	-1



ANEXO N° 6: NTP 339.181

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar el número de rebote del hormigón (concreto) endurecido (esclerometría)

CONCRETE. Standard test method for rebound number of hardened concrete (esclerometría)

2001-06-13
1ª Edición

R.0072-2001/INDECOPI-CRT. Publicada el 2001-06-22

Precio basado en 07 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Hormigón (concreto), uniformidad "in situ", ensayo no destructivo, martillo de rebote, número de rebote

*ANEXO N° 7: NTP. 400.012 -
Granulometría de Agregados*

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.012
2001**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global

AGGREGATES. Standard test method for sieve analysis of fine, coarse and global aggregates

**2001-05-31
2ª Edición**

R.0071-2001/INDECOPI-CRT. Publicada el 2001-06-17

Precio basado en 14 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Agregado, agregado grueso, agregado fino, serie, gradación, análisis por tamizado, análisis granulométrico

ANEXO N° 8: Panel Fotográfico

PANEL FOTOGRÁFICO

NIVEL DE VULNERABILIDAD ALTO

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>En la siguiente fotografía se puede apreciar como por la humedad, el concreto se está desprendiendo el cual es parte del cimiento y sobrecimiento, así como también el desprendimiento de los ladrillos kk macizo.</p>
	<p>El problema de esta vivienda, ha sido observado continuamente e otras edificaciones, la cual es el problema de la calidad de los materiales, humedad, carbonatación del acero, además de una obertura de eternit inestable.</p>
	<p>Se observa una edificación con 3 pisos, con una pendiente de más del 15%, en el cual se puede apreciar sobre qué tipo de suelo han sido cimentados sus placas y en si toda la edificación</p>
	<p>Esta vivienda se encuentra en parte del cerro que ha sido poblada en toda su extensión, y se observa que no se siguieron la continuidad de los elementos estructurales, además según la resistencia obtenida según el ensayo de esclerometría nos da como resultado un f^c 165kg/m², menos de lo indicado según norma.</p>
	<p>Esta vivienda es considerado de vulnerabilidad alto, por el estado de la edificación, además por el desgaste de los materiales, y del mal estado de la obertura, el cual no presenta vigas de amarre, el cual en un sismo de gran magnitud, las personas de ese hogar, podrían sufrir pérdidas no solo materiales.</p>

PANEL FOTOGRAFICO

NIVEL DE VULNERABILIDAD MEDIA

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Esta edificación está considerada en este nivel por que internamente la edificación parte de la losa de dos, paños presentan fisuras de espesor pronunciadas, pese a que según ensayo se haya obtenido un $f^c = 180 \text{ kg/m}^2$.</p>
FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>El tipo de vivienda es de consolidada media, ya que se tiene un vivienda con 2 pisos, los cuales presentan humedad en los muros perimetrales, por el salitre, además que observo que unas de las columnas presenta rajaduras y desprendimiento de una parte del concreto.</p>
FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Fotografía frontal de la vivienda la cual nos permite observar la baja calidad en el apilamiento de ladrillos, además del uso del ladrillo pandereta en los muros perimetrales.</p>

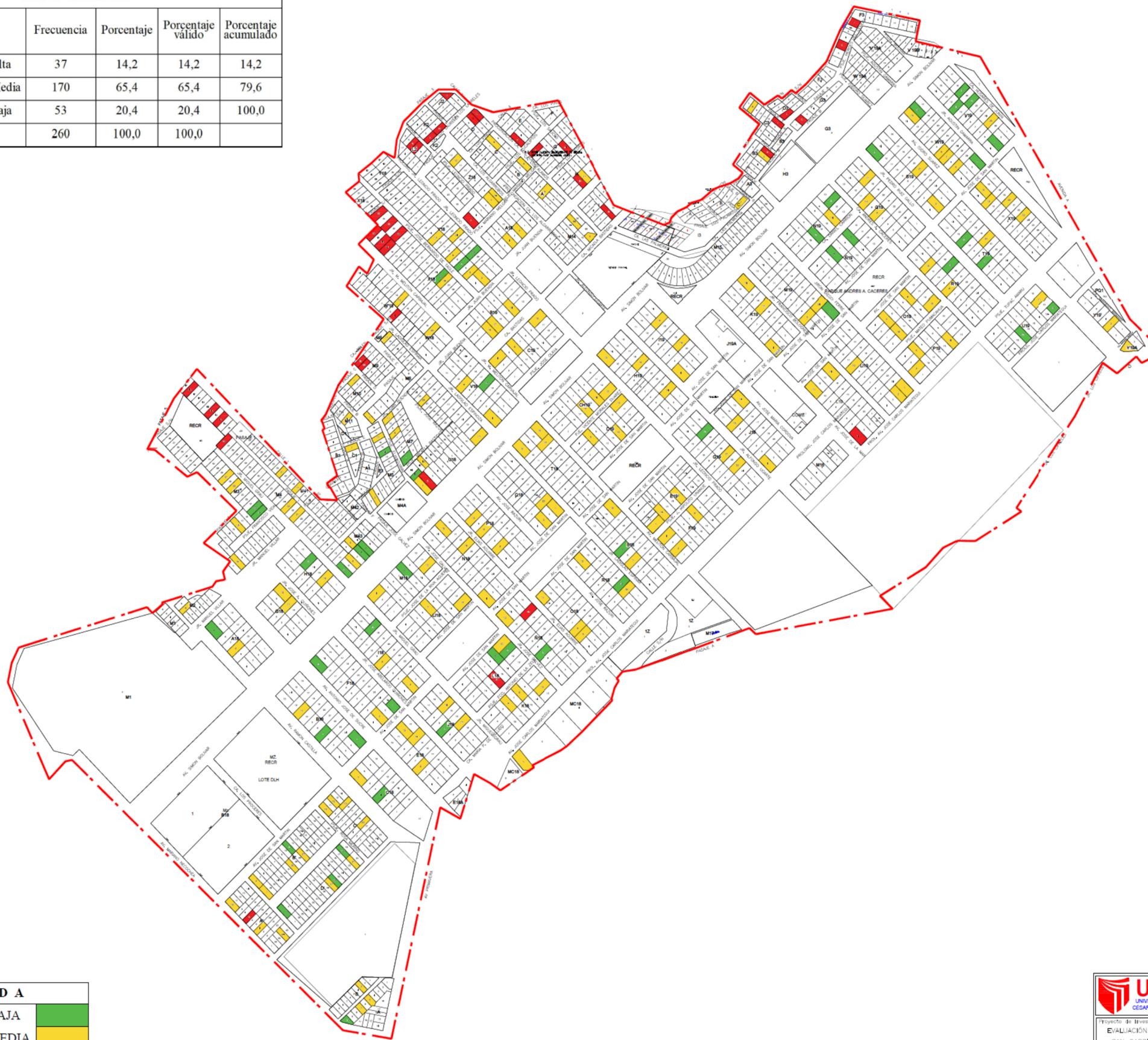
PANEL FOTOGRAFICO

NIVEL DE VULNERABILIDAD BAJA

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Esta edificación, tiene planos y ha sido diseñado según un ingeniero, pero la construcción ha sido realizada por parte del propietario, pero con asistencia de un ingeniero. se obtuvo como resistencia de $f^c = 216 \text{ Kg/cm}^2$</p>
FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Esta edificación, fue realizada según normativa, según planos y estudios de calicatas, además con intervención de profesionales, por ello se observa la continuidad geometría de altura, y se obtuvo como resistencia de $f^c = 286 \text{ Kg/cm}^2$</p>

ANEXO N° 9: Plano según nivel de vulnerabilidad

Índice de Vulnerabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Vulnerabilidad Alta	37	14,2	14,2
	Vulnerabilidad Media	170	65,4	79,6
	Vulnerabilidad Baja	53	20,4	100,0
	Total	260	100,0	100,0

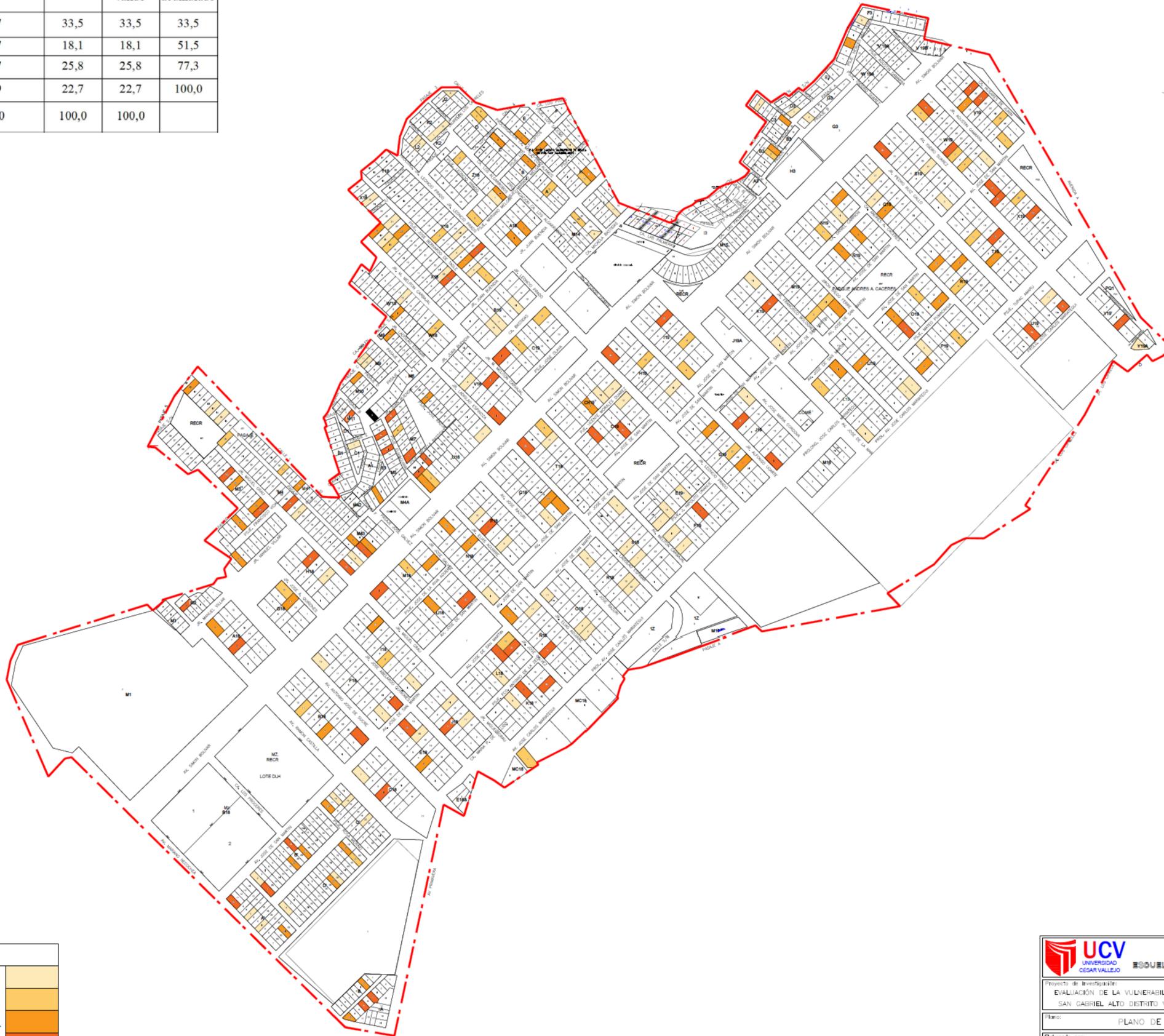


LEYENDA	
VULNERABILIDAD BAJA	
VULNERABILIDAD MEDIA	
VULNERABILIDAD ALTA	
LIMITE DE ZONA	

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto de Investigación: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DEL SECTOR SAN GABRIEL ALTO DISTRITO VILLA MARIA DEL TRIUNFO - LIMA 2018	Plano: 01
Elaborado por: FIORELLA YSLA QUISPE	
Estado: INDICADA	Fecha: DICIEMBRE - 2018
01/04	

ANEXO N° 10: Plano según tipo de Viviendas

Tipo de Vivienda		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Vivienda Provisional	87	33,5	33,5	33,5
	Vivienda Incipiente	47	18,1	18,1	51,5
	Vivienda Consolidada Media	67	25,8	25,8	77,3
	Vivienda Consolidada	59	22,7	22,7	100,0
	Total	260	100,0	100,0	

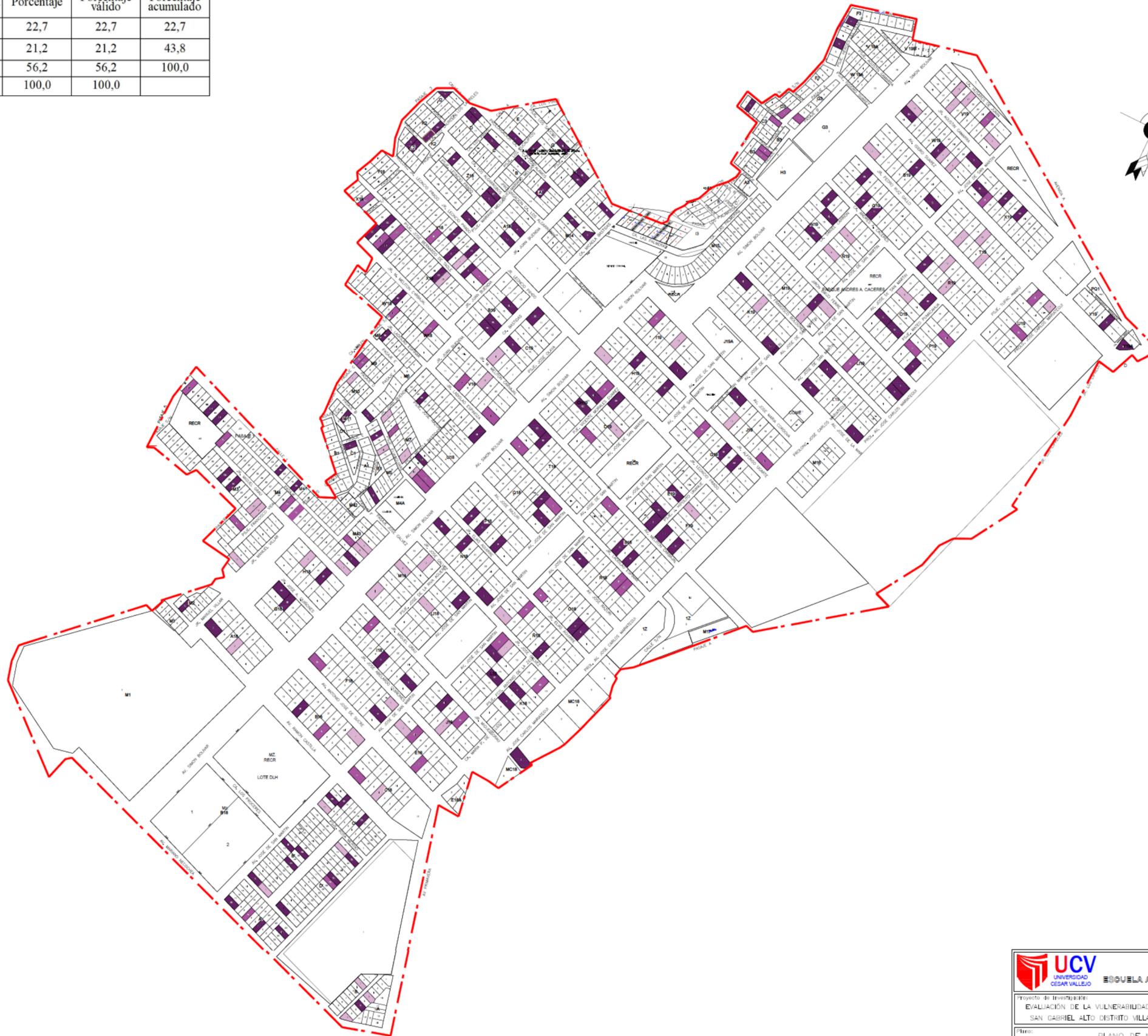


LEYENDA	
VIVIENDA PROVISIONAL	
VIVIENDA INCIPIENTE	
VIVIENDA CONSOLIDADA MEDIA	
VIVIENDA CONSOLIDADA	

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto de Investigación: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL SECTOR SAN GABRIEL ALTO, DISTRITO VILLA MARÍA DEL TRIUNFO - LIMA 2018			
Plazo: PLANO DE TIPOS DE VIVIENDAS		Plazo: 02	
Elaborado por: FIORELLA YSLA QUISPE		Fecha: DICIEMBRE - 2018	
Escala: INDICADA		Fecha: DICIEMBRE - 2018	
		02/04	

ANEXO N° 11: Plano según mano de obra

Mano de Obra					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Calificada	59	22,7	22,7	22,7
	No Calificada	55	21,2	21,2	43,8
	Por Propietario	146	56,2	56,2	100,0
	Total	260	100,0	100,0	

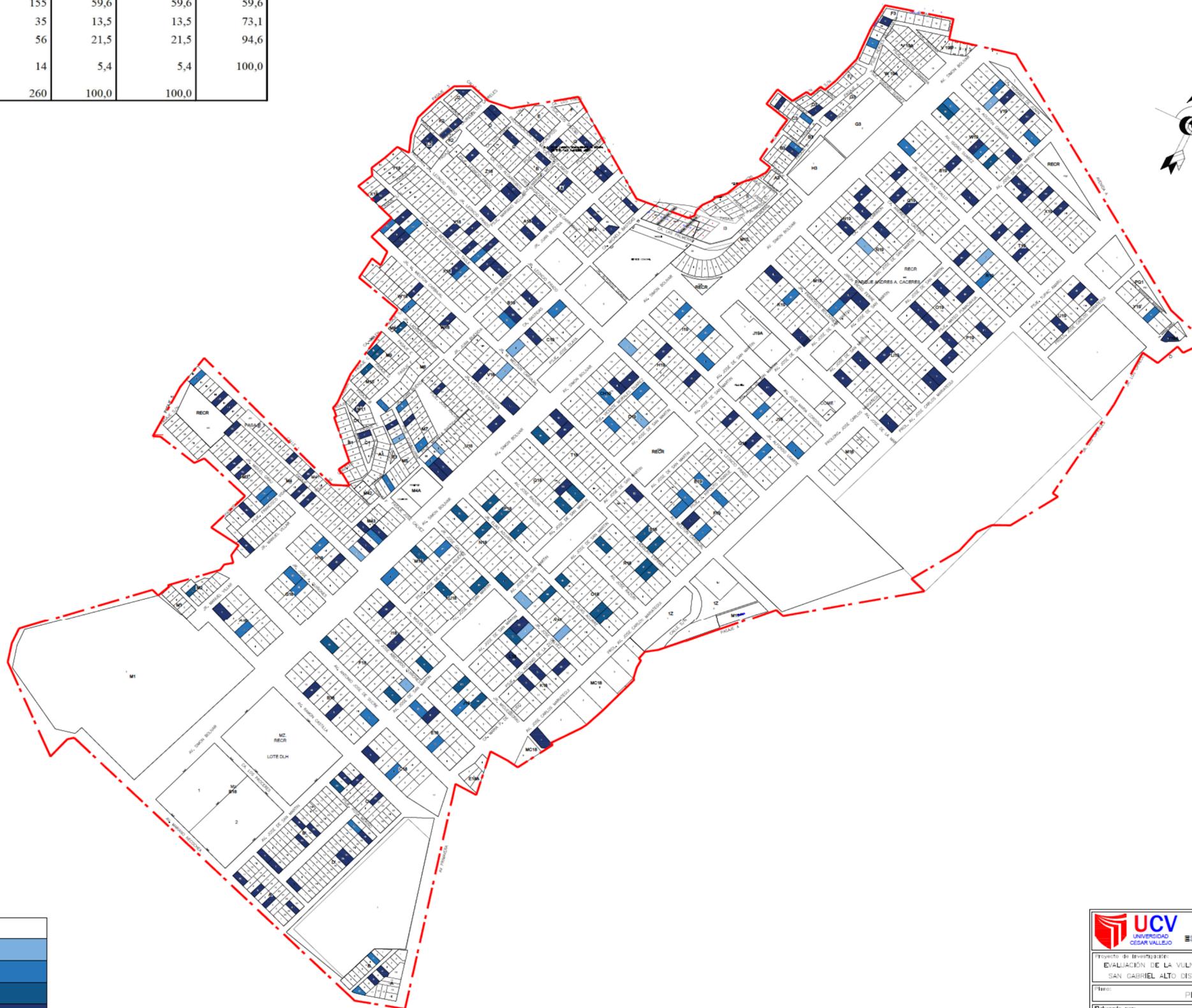


LEYENDA	
CALIFICADA	
NO CALIFICADA	
POR PROPIETARIO	

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto de Investigación: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DEL SECTOR SAN GABRIEL ALTO DISTRITO VILLA MARIA DEL TRIUNFO – LIMA 2018			
Elaborado por: FIORELLA YSLA QUISPE		Fecha: DICIEMBRE – 2018	
Estado: INDICADA		Folio: 03 03/04	

ANEXO N° 12: Plano según supervisión

SUPERVISIÓN					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ninguno	155	59,6	59,6	59,6
	Propietario	35	13,5	13,5	73,1
	Maestro de Obra	56	21,5	21,5	94,6
	Ingeniero / Arquitecto	14	5,4	5,4	100,0
Total		260	100,0	100,0	



LEYENDA	
INGENIERO / ARQUITECTO	
MAESTRO DE OBRA	
PROPIETARIO	
N/A	

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto de Investigación: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL SECTOR SAN GABRIEL ALTO DISTRITO VILLA MARÍA DEL TRIUNFO - LIMA 2018			
Título: PLANO DE SUPERVISIÓN		Folio: 04	
Elaborado por: FIORELLA YSLA QUISPE		Escala: INDICADA	
Fecha: DICIEMBRE - 2018		04/04	

ANEXO N° 13: Plano de ubicación de cantera de agregados

ANEXO N° 14: Tablas resumen de las recolecciones de datos,

Tabla 37. Tipo de Viviendas en la Zona de San Gabriel Alto

Nº	MZ	LOTE	TIPO DE VIVIENDA
A0260	A	5	D. V. Consolidada
A0259	A	7	D. V. Consolidada
A0258	A	10	C. V. Consolidada Media
A0257	B	3	C. V. Consolidada Media
A0256	A'	7	A. V. Provisional
A0255	A'	24	C. V. Consolidada Media
A0254	A'	4	A. V. Provisional
A0253	A'	10	D. V. Consolidada
A0252	B'	1	D. V. Consolidada
A0251	B'	11	D. V. Consolidada
A0250	B'	2	A. V. Provisional
A0249	B'	27	C. V. Consolidada Media
A0248	B'	30	C. V. Consolidada Media
A0247	C'	10	C. V. Consolidada Media
A0246	C'	12	A. V. Provisional
A0245	C'	15	A. V. Provisional
A0244	C'	20	A. V. Provisional
A0243	D'	21	B. V. Incipiente
A0242	D'	27	C. V. Consolidada Media
A0241	D'	26	A. V. Provisional
A0240	D'	2	A. V. Provisional
A0239	D'	18	C. V. Consolidada Media
A0238	B3	1	C. V. Consolidada Media
A0237	B3	2	B. V. Incipiente
A0236	C3	8	A. V. Provisional
A0235	C3	1	C. V. Consolidada Media
A0234	D3	1	A. V. Provisional
A0233	F3	6	A. V. Provisional
A0232	F3	3	C. V. Consolidada Media
A0231	G3	2	A. V. Provisional
A0230	M2	8	D. V. Consolidada
A0229	M3	27	D. V. Consolidada
A0228	M3	25	C. V. Consolidada Media
A0227	M3	16	C. V. Consolidada Media
A0226	M3	19	D. V. Consolidada
A0225	M3	20	C. V. Consolidada Media
A0224	M3	10	C. V. Consolidada Media
A0223	M4	6	D. V. Consolidada
A0222	M4	5	C. V. Consolidada Media
A0221	M4	41	A. V. Provisional
A0220	M4	43	A. V. Provisional
A0219	M4	8	A. V. Provisional
A0218	M41	21	B. V. Incipiente
A0217	M41	17	C. V. Consolidada Media
A0216	M43	5	C. V. Consolidada Media
A0215	M4	38	B. V. Incipiente
A0214	M4	21	A. V. Provisional
A0213	M4	10	D. V. Consolidada
A0212	M4	23	D. V. Consolidada
A0211	M4	48	C. V. Consolidada Media
A0210	M5	17	D. V. Consolidada
A0209	M5	3	C. V. Consolidada Media
A0208	M5	14	D. V. Consolidada
A0207	M6	1	C. V. Consolidada Media
A0206	M7	3	D. V. Consolidada
A0205	M7	11	D. V. Consolidada
A0204	M7	8	B. V. Incipiente
A0203	M8	17	C. V. Consolidada Media
A0202	M9	11	A. V. Provisional
A0201	M9	10	A. V. Provisional
A0200	M10	1	C. V. Consolidada Media
A0199	M11	4	D. V. Consolidada
A0198	M14	9	B. V. Incipiente
A0197	M14	9B	A. V. Provisional
A0196	A18	6	D. V. Consolidada
A0195	A18	9	C. V. Consolidada Media
A0194	B18	11	B. V. Incipiente
A0193	B18	1	D. V. Consolidada
A0192	B18	7	C. V. Consolidada Media
A0191	C18	4	D. V. Consolidada
A0190	C18	7	A. V. Provisional
A0189	E18	12	D. V. Consolidada
A0188	E18	6	C. V. Consolidada Media
A0187	E18	14	A. V. Provisional
A0186	F18	13	A. V. Provisional
A0185	F18	3	A. V. Provisional
A0184	F18	1	D. V. Consolidada
A0183	G18	10	B. V. Incipiente
A0182	G18	11	C. V. Consolidada Media
A0181	H18	16	A. V. Provisional
A0180	H18	13	D. V. Consolidada
A0179	I16	17	C. V. Consolidada Media
A0178	I17	8	B. V. Incipiente
A0177	I18	3	A. V. Provisional
A0176	J18	14	A. V. Provisional
A0175	J18	17	A. V. Provisional
A0174	J18	7	D. V. Consolidada

A0173	K18	12	D. V. Consolidada
A0172	K18	8	D. V. Consolidada
A0171	K18	6	B. V. Incipiente
A0170	L18	16	A. V. Provisional
A0169	L18	11	D. V. Consolidada
A0168	L18	10	B. V. Incipiente
A0167	L18	9	D. V. Consolidada
A0166	LL18	13	D. V. Consolidada
A0165	LL18	7	C. V. Consolidada Media
A0164	M18	12	C. V. Consolidada Media
A0163	M18	8	B. V. Incipiente
A0162	M18	4	D. V. Consolidada
A0161	N18	4	A. V. Provisional
A0160	N18	15	C. V. Consolidada Media
A0159	N18	19	C. V. Consolidada Media
A0158	Ñ18	17	A. V. Provisional
A0157	Ñ18	13	C. V. Consolidada Media
A0156	Ñ18	7	D. V. Consolidada
A0155	O18	5	A. V. Provisional
A0154	O18	6	A. V. Provisional
A0153	O18	11	A. V. Provisional
A0152	P18	8	D. V. Consolidada
A0151	P18	5	B. V. Incipiente
A0150	P18	10	B. V. Incipiente
A0149	Q18	3	A. V. Provisional
A0148	Q18	1	C. V. Consolidada Media
A0147	Q18	20	C. V. Consolidada Media
A0146	R18	19	A. V. Provisional
A0145	R18	12	A. V. Provisional
A0144	R18	20	A. V. Provisional
A0143	S18	7	A. V. Provisional
A0142	S18	9	A. V. Provisional
A0141	S18	16	A. V. Provisional
A0140	T18	13	D. V. Consolidada
A0139	T18	17	A. V. Provisional
A0138	T18	16	B. V. Incipiente
A0137	U18	11	A. V. Provisional
A0136	U18	45	D. V. Consolidada
A0135	U18	42	D. V. Consolidada
A0134	U18	26	C. V. Consolidada Media
A0133	U18	1	C. V. Consolidada Media
A0132	U18	2	B. V. Incipiente
A0131	V18	9	A. V. Provisional
A0130	V18	18	D. V. Consolidada
A0129	V18	4	D. V. Consolidada
A0128	W18	4	C. V. Consolidada Media
A0127	W18	20	B. V. Incipiente

A0126	W18	13	A. V. Provisional
A0125	X18	29	C. V. Consolidada Media
A0124	X18	41	A. V. Provisional
A0123	X18	31	A. V. Provisional
A0122	X18	39	C. V. Consolidada Media
A0121	X18	35	A. V. Provisional
A0120	X18	42	B. V. Incipiente
A0119	X18	26	D. V. Consolidada
A0118	X18	25	A. V. Provisional
A0117	Y18	9	A. V. Provisional
A0116	Y18	7	C. V. Consolidada Media
A0115	Y18	5	A. V. Provisional
A0114	Y18	24	A. V. Provisional
A0113	Y18	3	B. V. Incipiente
A0112	Y18	13	B. V. Incipiente
A0111	Y18	28	D. V. Consolidada
A0110	Z18	1A	C. V. Consolidada Media
A0109	Z18	5	B. V. Incipiente
A0108	Z18	1	A. V. Provisional
A0107	Z18	12	B. V. Incipiente
A0106	A	6	B. V. Incipiente
A0105	B	6	C. V. Consolidada Media
A0104	C	8	C. V. Consolidada Media
A0103	D	7	B. V. Incipiente
A0102	D	8	B. V. Incipiente
A0101	E	5	C. V. Consolidada Media
A0100	G	14	A. V. Provisional
A099	G	5	C. V. Consolidada Media
A098	H	11	C. V. Consolidada Media
A097	H	12	B. V. Incipiente
A096	I	11	A. V. Provisional
A095	J2	8	A. V. Provisional
A094	K2	10	A. V. Provisional
A093	K2	1	A. V. Provisional
A092	L2	7	A. V. Provisional
A091	L2	8	A. V. Provisional
A090	C1	1	A. V. Provisional
A089	MC18	1	B. V. Incipiente
A088	A19	4	C. V. Consolidada Media
A087	A19	2	C. V. Consolidada Media
A086	B19	17	A. V. Provisional
A085	B19	18	A. V. Provisional
A084	B19	14	A. V. Provisional
A083	C19	6	B. V. Incipiente
A082	C19	4	D. V. Consolidada
A081	C19	10	B. V. Incipiente
A080	CH19	16	C. V. Consolidada Media

A079	CH19	14	A. V. Provisional
A078	CH19	13	A. V. Provisional
A077	D19	10	A. V. Provisional
A076	D19	5	D. V. Consolidada
A075	D19	15	D. V. Consolidada
A074	E19	15	A. V. Provisional
A073	E19	18	A. V. Provisional
A072	E19	1	A. V. Provisional
A071	F19	2	A. V. Provisional
A070	F19	4	A. V. Provisional
A069	F19	8	D. V. Consolidada
A068	G19	17	C. V. Consolidada Media
A067	G19	21	B. V. Incipiente
A066	G19	23	C. V. Consolidada Media
A065	H19	24	A. V. Provisional
A064	H19	13	D. V. Consolidada
A063	H19	19	B. V. Incipiente
A062	I19	4	B. V. Incipiente
A061	I19	19	B. V. Incipiente
A060	I19	15	D. V. Consolidada
A059	J19	14	A. V. Provisional
A058	J19	4	D. V. Consolidada
A057	J19	10	D. V. Consolidada
A056	K19	17	D. V. Consolidada
A055	K19	14	A. V. Provisional
A054	K19	4	A. V. Provisional
A053	L19	4	A. V. Provisional
A052	L19	11	B. V. Incipiente
A051	L19	14	C. V. Consolidada Media
A050	LL19	10	C. V. Consolidada Media
A049	LL19	2	A. V. Provisional
A048	LL19	1	A. V. Provisional
A047	M19	1	C. V. Consolidada Media
A046	M19	24	B. V. Incipiente
A045	M19	5	B. V. Incipiente
A044	N19	11	C. V. Consolidada Media
A043	N19	14	A. V. Provisional
A042	N19	17	B. V. Incipiente
A041	Ñ19	6	C. V. Consolidada Media
A040	Ñ19	9	C. V. Consolidada Media

A039	O19	5	C. V. Consolidada Media
A038	O19	9	B. V. Incipiente
A037	O19	13	C. V. Consolidada Media
A036	O19	18	D. V. Consolidada
A035	P19	5	A. V. Provisional
A034	P19	2	C. V. Consolidada Media
A033	P19	14	B. V. Incipiente
A032	Q19	8	C. V. Consolidada Media
A031	Q19	10	A. V. Provisional
A030	Q19	17	A. V. Provisional
A029	R19	19	C. V. Consolidada Media
A028	R19	12	C. V. Consolidada Media
A027	R19	8	B. V. Incipiente
A026	S19	13	D. V. Consolidada
A025	S19	21	A. V. Provisional
A024	S19	3	A. V. Provisional
A023	T19	7	C. V. Consolidada Media
A022	T19	11	B. V. Incipiente
A021	T19	20	D. V. Consolidada
A020	U19	11	A. V. Provisional
A019	U19	13	D. V. Consolidada
A018	U19	17	D. V. Consolidada
A017	V19	25	B. V. Incipiente
A016	V19	21	D. V. Consolidada
A015	V19	19	D. V. Consolidada
A014	V19	3	B. V. Incipiente
A013	V19	11	C. V. Consolidada Media
A012	W19	8	C. V. Consolidada Media
A011	W19	7	B. V. Incipiente
A010	W19	1	A. V. Provisional
A009	W19	5	B. V. Incipiente
A008	W19	15	B. V. Incipiente
A007	W19	16	D. V. Consolidada
A006	X19	13	D. V. Consolidada
A005	X19	23	D. V. Consolidada
A004	X19	20	B. V. Incipiente
A003	X19	15	D. V. Consolidada
A002	Y19A	3	A. V. Provisional
A001	Y19	3	D. V. Consolidada

Tabla 38. Mano de Obra de las Viviendas

N°	MZ	LOTE	MANO DE OBRA
A0260	A	5	3. CALIFICADA
A0259	A	7	1. POR PROPIETARIO
A0258	A	10	3. CALIFICADA
A0257	B	3	3. CALIFICADA
A0256	A'	7	2. NO CALIFICADA
A0255	A'	24	1. POR PROPIETARIO
A0254	A'	4	1. POR PROPIETARIO
A0253	A'	10	1. POR PROPIETARIO
A0252	B'	1	3. CALIFICADA
A0251	B'	11	1. POR PROPIETARIO
A0250	B'	2	1. POR PROPIETARIO
A0249	B'	27	1. POR PROPIETARIO
A0248	B'	30	1. POR PROPIETARIO
A0247	C'	10	3. CALIFICADA
A0246	C'	12	1. POR PROPIETARIO
A0245	C'	15	1. POR PROPIETARIO
A0244	C'	20	1. POR PROPIETARIO
A0243	D'	21	1. POR PROPIETARIO
A0242	D'	27	2. NO CALIFICADA
A0241	D'	26	1. POR PROPIETARIO
A0240	D'	2	1. POR PROPIETARIO
A0239	D'	18	3. CALIFICADA
A0238	B3	1	2. NO CALIFICADA
A0237	B3	2	2. NO CALIFICADA
A0236	C3	8	1. POR PROPIETARIO
A0235	C3	1	2. NO CALIFICADA
A0234	D3	1	2. NO CALIFICADA
A0233	F3	6	1. POR PROPIETARIO
A0232	F3	3	1. POR PROPIETARIO
A0231	G3	2	2. NO CALIFICADA
A0230	M2	8	1. POR PROPIETARIO
A0229	M3	27	1. POR PROPIETARIO
A0228	M3	25	1. POR PROPIETARIO
A0227	M3	16	2. NO CALIFICADA
A0226	M3	19	3. CALIFICADA
A0225	M3	20	3. CALIFICADA
A0224	M3	10	3. CALIFICADA
A0223	M4	6	3. CALIFICADA
A0222	M4	5	3. CALIFICADA
A0221	M4	41	1. POR PROPIETARIO
A0220	M4	43	1. POR PROPIETARIO
A0219	M4	8	1. POR PROPIETARIO
A0218	M41	21	1. POR PROPIETARIO
A0217	M41	17	1. POR PROPIETARIO
A0216	M43	5	2. NO CALIFICADA
A0215	M4	38	2. NO CALIFICADA
A0214	M4	21	2. NO CALIFICADA
A0213	M4	10	3. CALIFICADA
A0212	M4	23	2. NO CALIFICADA
A0211	M4	48	2. NO CALIFICADA
A0210	M5	17	1. POR PROPIETARIO
A0209	M5	3	1. POR PROPIETARIO
A0208	M5	14	3. CALIFICADA
A0207	M6	1	1. POR PROPIETARIO
A0206	M7	3	3. CALIFICADA
A0205	M7	11	3. CALIFICADA
A0204	M7	8	2. NO CALIFICADA
A0203	M8	17	1. POR PROPIETARIO
A0202	M9	11	2. NO CALIFICADA
A0201	M9	10	2. NO CALIFICADA
A0200	M10	1	3. CALIFICADA
A0199	M11	4	1. POR PROPIETARIO
A0198	M14	9	1. POR PROPIETARIO
A0197	M14	9B	1. POR PROPIETARIO
A0196	A18	6	3. CALIFICADA
A0195	A18	9	1. POR PROPIETARIO
A0194	B18	11	1. POR PROPIETARIO
A0193	B18	1	3. CALIFICADA
A0192	B18	7	2. NO CALIFICADA
A0191	C18	4	3. CALIFICADA
A0190	C18	7	2. NO CALIFICADA
A0189	E18	12	3. CALIFICADA
A0188	E18	6	2. NO CALIFICADA
A0187	E18	14	2. NO CALIFICADA
A0186	F18	13	2. NO CALIFICADA
A0185	F18	3	1. POR PROPIETARIO
A0184	F18	1	3. CALIFICADA
A0183	G18	10	1. POR PROPIETARIO
A0182	G18	11	1. POR PROPIETARIO
A0181	H18	16	1. POR PROPIETARIO
A0180	H18	13	3. CALIFICADA
A0179	I16	17	2. NO CALIFICADA
A0178	I17	8	1. POR PROPIETARIO
A0177	I18	3	1. POR PROPIETARIO
A0176	J18	14	1. POR PROPIETARIO
A0175	J18	17	2. NO CALIFICADA
A0174	J18	7	3. CALIFICADA
A0173	K18	12	2. NO CALIFICADA
A0172	K18	8	1. POR PROPIETARIO

A0171	K18	6	1. POR PROPIETARIO
A0170	L18	16	1. POR PROPIETARIO
A0169	L18	11	3. CALIFICADA
A0168	L18	10	2. NO CALIFICADA
A0167	L18	9	1. POR PROPIETARIO
A0166	LL18	13	1. POR PROPIETARIO
A0165	LL18	7	3. CALIFICADA
A0164	M18	12	3. CALIFICADA
A0163	M18	8	3. CALIFICADA
A0162	M18	4	3. CALIFICADA
A0161	N18	4	1. POR PROPIETARIO
A0160	N18	15	1. POR PROPIETARIO
A0159	N18	19	1. POR PROPIETARIO
A0158	Ñ18	17	2. NO CALIFICADA
A0157	Ñ18	13	3. CALIFICADA
A0156	Ñ18	7	1. POR PROPIETARIO
A0155	O18	5	1. POR PROPIETARIO
A0154	O18	6	1. POR PROPIETARIO
A0153	O18	11	2. NO CALIFICADA
A0152	P18	8	1. POR PROPIETARIO
A0151	P18	5	1. POR PROPIETARIO
A0150	P18	10	1. POR PROPIETARIO
A0149	Q18	3	1. POR PROPIETARIO
A0148	Q18	1	2. NO CALIFICADA
A0147	Q18	20	1. POR PROPIETARIO
A0146	R18	19	2. NO CALIFICADA
A0145	R18	12	1. POR PROPIETARIO
A0144	R18	20	2. NO CALIFICADA
A0143	S18	7	1. POR PROPIETARIO
A0142	S18	9	1. POR PROPIETARIO
A0141	S18	16	2. NO CALIFICADA
A0140	T18	13	2. NO CALIFICADA
A0139	T18	17	1. POR PROPIETARIO
A0138	T18	16	1. POR PROPIETARIO
A0137	U18	11	1. POR PROPIETARIO
A0136	U18	45	3. CALIFICADA
A0135	U18	42	1. POR PROPIETARIO
A0134	U18	26	1. POR PROPIETARIO
A0133	U18	1	2. NO CALIFICADA
A0132	U18	2	2. NO CALIFICADA
A0131	V18	9	2. NO CALIFICADA
A0130	V18	18	3. CALIFICADA
A0129	V18	4	2. NO CALIFICADA
A0128	W18	4	2. NO CALIFICADA
A0127	W18	20	2. NO CALIFICADA
A0126	W18	13	1. POR PROPIETARIO
A0125	X18	29	2. NO CALIFICADA

A0124	X18	41	2. NO CALIFICADA
A0123	X18	31	1. POR PROPIETARIO
A0122	X18	29	1. POR PROPIETARIO
A0121	X18	41	2. NO CALIFICADA
A0120	X18	42	1. POR PROPIETARIO
A0119	X18	26	3. CALIFICADA
A0118	X18	25	1. POR PROPIETARIO
A0117	Y18	9	1. POR PROPIETARIO
A0116	Y18	7	3. CALIFICADA
A0115	Y18	5	1. POR PROPIETARIO
A0114	Y18	24	1. POR PROPIETARIO
A0113	Y18	3	2. NO CALIFICADA
A0112	Y18	13	2. NO CALIFICADA
A0111	Y18	28	1. POR PROPIETARIO
A0110	Z18	1A	1. POR PROPIETARIO
A0109	Z18	5	1. POR PROPIETARIO
A0108	Z18	1	1. POR PROPIETARIO
A0107	Z18	12	1. POR PROPIETARIO
A0106	A	6	1. POR PROPIETARIO
A0105	B	6	1. POR PROPIETARIO
A0104	C	8	1. POR PROPIETARIO
A0103	D	7	1. POR PROPIETARIO
A0102	D	8	1. POR PROPIETARIO
A0101	E	5	1. POR PROPIETARIO
A0100	G	14	1. POR PROPIETARIO
A099	G	5	1. POR PROPIETARIO
A098	H	11	1. POR PROPIETARIO
A097	H	12	1. POR PROPIETARIO
A096	I	11	1. POR PROPIETARIO
A095	J2	8	1. POR PROPIETARIO
A094	K2	10	1. POR PROPIETARIO
A093	K2	1	1. POR PROPIETARIO
A092	L2	7	1. POR PROPIETARIO
A091	L2	8	1. POR PROPIETARIO
A090	C1	1	1. POR PROPIETARIO
A089	MC18	1	1. POR PROPIETARIO
A088	A19	4	1. POR PROPIETARIO
A087	A19	2	1. POR PROPIETARIO
A086	B19	17	1. POR PROPIETARIO
A085	B19	18	1. POR PROPIETARIO
A084	B19	14	1. POR PROPIETARIO
A083	C19	6	1. POR PROPIETARIO
A082	C19	4	3. CALIFICADA
A081	C19	10	1. POR PROPIETARIO
A080	CH19	16	1. POR PROPIETARIO
A079	CH19	14	1. POR PROPIETARIO
A078	CH19	13	2. NO CALIFICADA

A077	D19	10	1. POR PROPIETARIO
A076	D19	5	2. NO CALIFICADA
A075	D19	15	3. CALIFICADA
A074	E19	15	1. POR PROPIETARIO
A073	E19	18	1. POR PROPIETARIO
A072	E19	1	1. POR PROPIETARIO
A071	F19	2	1. POR PROPIETARIO
A070	F19	4	1. POR PROPIETARIO
A069	F19	8	3. CALIFICADA
A068	G19	17	2. NO CALIFICADA
A067	G19	21	1. POR PROPIETARIO
A066	G19	23	1. POR PROPIETARIO
A065	H19	24	1. POR PROPIETARIO
A064	H19	13	3. CALIFICADA
A063	H19	19	1. POR PROPIETARIO
A062	I19	4	1. POR PROPIETARIO
A061	I19	19	3. CALIFICADA
A060	I19	15	2. NO CALIFICADA
A059	J19	14	1. POR PROPIETARIO
A058	J19	4	2. NO CALIFICADA
A057	J19	10	3. CALIFICADA
A056	K19	17	3. CALIFICADA
A055	K19	14	1. POR PROPIETARIO
A054	K19	4	1. POR PROPIETARIO
A053	L19	4	1. POR PROPIETARIO
A052	L19	11	1. POR PROPIETARIO
A051	L19	14	1. POR PROPIETARIO
A050	LL19	10	2. NO CALIFICADA
A049	LL19	2	1. POR PROPIETARIO
A048	LL19	1	1. POR PROPIETARIO
A047	M19	1	3. CALIFICADA
A046	M19	24	1. POR PROPIETARIO
A045	M19	5	3. CALIFICADA
A044	N19	11	1. POR PROPIETARIO
A043	N19	14	1. POR PROPIETARIO
A042	N19	17	1. POR PROPIETARIO
A041	Ñ19	6	3. CALIFICADA
A040	Ñ19	9	3. CALIFICADA
A039	O19	5	1. POR PROPIETARIO

A038	O19	9	3. CALIFICADA
A037	O19	13	1. POR PROPIETARIO
A036	O19	18	1. POR PROPIETARIO
A035	P19	5	2. NO CALIFICADA
A034	P19	2	1. POR PROPIETARIO
A033	P19	14	2. NO CALIFICADA
A032	Q19	8	1. POR PROPIETARIO
A031	Q19	10	1. POR PROPIETARIO
A030	Q19	17	1. POR PROPIETARIO
A029	R19	19	3. CALIFICADA
A028	R19	12	1. POR PROPIETARIO
A027	R19	8	3. CALIFICADA
A026	S19	13	3. CALIFICADA
A025	S19	21	1. POR PROPIETARIO
A024	S19	3	1. POR PROPIETARIO
A023	T19	7	3. CALIFICADA
A022	T19	11	3. CALIFICADA
A021	T19	20	3. CALIFICADA
A020	U19	11	2. NO CALIFICADA
A019	U19	13	3. CALIFICADA
A018	U19	17	2. NO CALIFICADA
A017	V19	25	2. NO CALIFICADA
A016	V19	21	3. CALIFICADA
A015	V19	19	3. CALIFICADA
A014	V19	3	3. CALIFICADA
A013	V19	11	3. CALIFICADA
A012	W19	8	1. POR PROPIETARIO
A011	W19	7	3. CALIFICADA
A010	W19	1	1. POR PROPIETARIO
A009	W19	5	3. CALIFICADA
A008	W19	15	1. POR PROPIETARIO
A007	W19	16	3. CALIFICADA
A006	X19	13	2. NO CALIFICADA
A005	X19	23	1. POR PROPIETARIO
A004	X19	20	1. POR PROPIETARIO
A003	X19	15	1. POR PROPIETARIO
A002	Y19A	3	1. POR PROPIETARIO
A001	Y19	3	1. POR PROPIETARIO

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Supervisión de la Construcción

Nº	MZ	LOTE	SUPERVISIÓN
A0260	A	5	1. N/A
A0259	A	7	1. N/A
A0258	A	10	3. MAESTRO DE OBRA
A0257	B	3	3. MAESTRO DE OBRA
A0256	A'	7	1. N/A
A0255	A'	24	1. N/A
A0254	A'	4	1. N/A
A0253	A'	10	1. N/A
A0252	B'	1	1. N/A
A0251	B'	11	1. N/A
A0250	B'	2	1. N/A
A0249	B'	27	1. N/A
A0248	B'	30	1. N/A
A0247	C'	10	2. PROPIETARIO
A0246	C'	12	1. N/A
A0245	C'	15	1. N/A
A0244	C'	20	1. N/A
A0243	D'	21	1. N/A
A0242	D'	27	1. N/A
A0241	D'	26	1. N/A
A0240	D'	2	1. N/A
A0239	D'	18	3. MAESTRO DE OBRA
A0238	B3	1	3. MAESTRO DE OBRA
A0237	B3	2	1. N/A
A0236	C3	8	1. N/A
A0235	C3	1	3. MAESTRO DE OBRA
A0234	D3	1	1. N/A
A0233	F3	6	1. N/A
A0232	F3	3	3. MAESTRO DE OBRA
A0231	G3	2	1. N/A
A0230	M2	8	2. PROPIETARIO
A0229	M3	27	1. N/A
A0228	M3	25	1. N/A
A0227	M3	16	1. N/A
A0226	M3	19	3. MAESTRO DE OBRA
A0225	M3	20	3. MAESTRO DE OBRA
A0224	M3	10	1. N/A
A0223	M4	6	3. MAESTRO DE OBRA
A0222	M4	5	1. N/A
A0221	M4	41	1. N/A
A0220	M4	43	1. N/A
A0219	M4	8	1. N/A
A0218	M41	21	1. N/A

Nº	MZ	LOTE	SUPERVISIÓN
A0217	M41	17	1. N/A
A0216	M43	5	1. N/A
A0215	M4	38	1. N/A
A0214	M4	21	1. N/A
A0213	M4	10	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A0212	M4	23	1. N/A
A0211	M4	48	3. MAESTRO DE OBRA
A0210	M5	17	1. N/A
A0209	M5	3	3. MAESTRO DE OBRA
A0208	M5	14	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A0207	M6	1	3. MAESTRO DE OBRA
A0206	M7	3	3. MAESTRO DE OBRA
A0205	M7	11	3. MAESTRO DE OBRA
A0204	M7	8	1. N/A
A0203	M8	17	2. PROPIETARIO
A0202	M9	11	2. PROPIETARIO
A0201	M9	10	2. PROPIETARIO
A0200	M10	1	2. PROPIETARIO
A0199	M11	4	1. N/A
A0198	M14	9	1. N/A
A0197	M14	9B	1. N/A
A0196	A18	6	3. MAESTRO DE OBRA
A0195	A18	9	1. N/A
A0194	B18	11	1. N/A
A0193	B18	1	3. MAESTRO DE OBRA
A0192	B18	7	1. N/A
A0191	C18	4	3. MAESTRO DE OBRA
A0190	C18	7	1. N/A
A0189	E18	12	3. MAESTRO DE OBRA
A0188	E18	6	3. MAESTRO DE OBRA
A0187	E18	14	1. N/A
A0186	F18	13	2. PROPIETARIO
A0185	F18	3	2. PROPIETARIO
A0184	F18	1	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A0183	G18	10	3. MAESTRO DE OBRA
A0182	G18	11	3. MAESTRO DE OBRA
A0181	H18	16	1. N/A
A0180	H18	13	3. MAESTRO DE OBRA
A0179	I16	17	1. N/A
A0178	I17	8	1. N/A
A0177	I18	3	2. PROPIETARIO

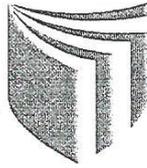
Nº	MZ	LOTE	SUPERVISIÒN
A0176	J18	14	2. PROPIETARIO
A0175	J18	17	2. PROPIETARIO
A0174	J18	7	3. MAESTRO DE OBRA
A0173	K18	12	1. N/A
A0172	K18	8	1. N/A
A0171	K18	6	1. N/A
A0170	L18	16	1. N/A
A0169	L18	11	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A0168	L18	10	1. N/A
A0167	L18	9	2. PROPIETARIO
A0166	LL18	13	2. PROPIETARIO
A0165	LL18	7	2. PROPIETARIO
A0164	M18	12	3. MAESTRO DE OBRA
A0163	M18	8	2. PROPIETARIO
A0162	M18	4	3. MAESTRO DE OBRA
A0161	N18	4	2. PROPIETARIO
A0160	N18	15	2. PROPIETARIO
A0159	N18	19	2. PROPIETARIO
A0158	Ñ18	17	2. PROPIETARIO
A0157	Ñ18	13	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A0156	Ñ18	7	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A0155	O18	5	2. PROPIETARIO
A0154	O18	6	2. PROPIETARIO
A0153	O18	11	2. PROPIETARIO
A0152	P18	8	2. PROPIETARIO
A0151	P18	5	2. PROPIETARIO
A0150	P18	10	2. PROPIETARIO
A0149	Q18	3	2. PROPIETARIO
A0148	Q18	1	2. PROPIETARIO
A0147	Q18	20	1. N/A
A0146	R18	19	2. PROPIETARIO
A0145	R18	12	2. PROPIETARIO
A0144	R18	20	2. PROPIETARIO
A0143	S18	7	2. PROPIETARIO
A0142	S18	9	2. PROPIETARIO
A0141	S18	16	1. N/A
A0140	T18	13	2. PROPIETARIO
A0139	T18	17	1. N/A
A0138	T18	16	1. N/A
A0137	U18	11	1. N/A
A0136	U18	45	3. MAESTRO DE OBRA
A0135	U18	42	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A0134	U18	26	1. N/A
A0133	U18	1	1. N/A

Nº	MZ	LOTE	SUPERVISIÒN
A0132	U18	2	1. N/A
A0131	V18	9	1. N/A
A0130	V18	18	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A0129	V18	4	1. N/A
A0128	W18	4	3. MAESTRO DE OBRA
A0127	W18	20	1. N/A
A0126	W18	13	1. N/A
A0125	X18	29	3. MAESTRO DE OBRA
A0124	X18	41	1. N/A
A0123	X18	31	1. N/A
A0122	X18	29	3. MAESTRO DE OBRA
A0121	X18	41	1. N/A
A0120	X18	42	1. N/A
A0119	X18	26	3. MAESTRO DE OBRA
A0118	X18	25	1. N/A
A0117	Y18	9	1. N/A
A0116	Y18	7	3. MAESTRO DE OBRA
A0115	Y18	5	1. N/A
A0114	Y18	24	1. N/A
A0113	Y18	3	1. N/A
A0112	Y18	13	1. N/A
A0111	Y18	28	1. N/A
A0110	Z18	1A	1. N/A
A0109	Z18	5	1. N/A
A0108	Z18	1	1. N/A
A0107	Z18	12	1. N/A
A0106	A	6	1. N/A
A0105	B	6	1. N/A
A0104	C	8	1. N/A
A0103	D	7	1. N/A
A0102	D	8	1. N/A
A0101	E	5	1. N/A
A0100	G	14	1. N/A
A099	G	5	1. N/A
A098	H	11	1. N/A
A097	H	12	1. N/A
A096	I	11	1. N/A
A095	J2	8	1. N/A
A094	K2	10	1. N/A
A093	K2	1	1. N/A
A092	L2	7	1. N/A
A091	L2	8	1. N/A
A090	C1	1	1. N/A
A089	MC18	1	1. N/A
A088	A19	4	1. N/A

Nº	MZ	LOTE	SUPERVISIÒN
A087	A19	2	1. N/A
A086	B19	17	1. N/A
A085	B19	18	3. MAESTRO DE OBRA
A084	B19	14	1. N/A
A083	C19	6	1. N/A
A082	C19	4	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A081	C19	10	3. MAESTRO DE OBRA
A080	CH19	16	3. MAESTRO DE OBRA
A079	CH19	14	1. N/A
A078	CH19	13	1. N/A
A077	D19	10	3. MAESTRO DE OBRA
A076	D19	5	3. MAESTRO DE OBRA
A075	D19	15	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A074	E19	15	3. MAESTRO DE OBRA
A073	E19	18	3. MAESTRO DE OBRA
A072	E19	1	3. MAESTRO DE OBRA
A071	F19	2	3. MAESTRO DE OBRA
A070	F19	4	1. N/A
A069	F19	8	3. MAESTRO DE OBRA
A068	G19	17	1. N/A
A067	G19	21	1. N/A
A066	G19	23	3. MAESTRO DE OBRA
A065	H19	24	1. N/A
A064	H19	13	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A063	H19	19	1. N/A
A062	I19	4	3. MAESTRO DE OBRA
A061	I19	19	3. MAESTRO DE OBRA
A060	I19	15	3. MAESTRO DE OBRA
A059	J19	14	1. N/A
A058	J19	4	3. MAESTRO DE OBRA
A057	J19	10	3. MAESTRO DE OBRA
A056	K19	17	3. MAESTRO DE OBRA
A055	K19	14	1. N/A
A054	K19	4	1. N/A
A053	L19	4	1. N/A
A052	L19	11	1. N/A
A051	L19	14	1. N/A
A050	LL19	10	1. N/A
A049	LL19	2	1. N/A
A048	LL19	1	1. N/A
A047	M19	1	1. N/A
A046	M19	24	1. N/A
A045	M19	5	3. MAESTRO DE OBRA
A044	N19	11	1. N/A
A043	N19	14	1. N/A
	N19	17	1. N/A

Nº	MZ	LOTE	SUPERVISIÒN
A041	Ñ19	6	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A040	Ñ19	9	1. N/A
A039	O19	5	1. N/A
A038	O19	9	1. N/A
A037	O19	13	1. N/A
A036	O19	18	1. N/A
A035	P19	5	1. N/A
A034	P19	2	1. N/A
A033	P19	14	1. N/A
A032	Q19	8	1. N/A
A031	Q19	10	1. N/A
A030	Q19	17	1. N/A
A029	R19	19	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A028	R19	12	1. N/A
A027	R19	8	3. MAESTRO DE OBRA
A026	S19	13	3. MAESTRO DE OBRA
A025	S19	21	1. N/A
A024	S19	3	1. N/A
A023	T19	7	1. N/A
A022	T19	11	1. N/A
A021	T19	20	1. N/A
A020	U19	11	1. N/A
A019	U19	13	1. N/A
A018	U19	17	1. N/A
A017	V19	25	1. N/A
A016	V19	21	1. N/A
A015	V19	19	3. MAESTRO DE OBRA
A014	V19	3	3. MAESTRO DE OBRA
A013	V19	11	4. INGENIERO CIVIL / ARQUITECTO
A012	W19	8	1. N/A
A011	W19	7	3. MAESTRO DE OBRA
A010	W19	1	1. N/A
A009	W19	5	2. PROPIETARIO
A008	W19	15	2. PROPIETARIO
A007	W19	16	3. MAESTRO DE OBRA
A006	X19	13	1. N/A
A005	X19	23	1. N/A
A004	X19	20	1. N/A
A003	X19	15	1. N/A
A002	Y19A	3	1. N/A
A001	Y19	3	3. MAESTRO DE OBRA

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

YSLA QUISPE FIORELLA

INFORME TITULADO:

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL SECTOR

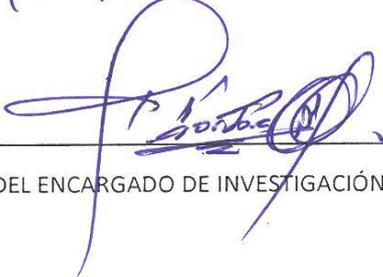
SBH GABRIEL ALTO DISTRITO VILLA MARÍA DEL TRUJILLO - LIMA 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 15/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16 (Diez y seis)


FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



Yo, Cecilia Areola Moscoso.....

Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte), revisor(a) de la tesis titulada:

“ EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS
DEL SECTOR SAN GABRIEL ALTO DISTRITO VILLA MARÍA
DEL TRIUNFO- LIMA 2018 ”

del (de la) estudiante FIORELLA YSLA QUISPE.....

constato que la investigación tiene un índice de similitud de ...1.8.. % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha... Lima, 14/12/18.....



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

Cecilia Areola Moscoso.....

DNI: 43851809.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo FORELLA YSLA QUISPE, identificado
con DNI N° 72766785

Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo () No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

" EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL
SECTOR SAN GABRIEL ALTO DISTRITO VILLA MARÍA DEL
TRIUNFO - LIMA 2018
.....";

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 72766785

FECHA: 15 de DICIEMBRE del 2018..

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

18 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universidad...	4 %
2	repositorio.uvvedu.pe	2 %
3	www.ipim.edu.pe	1 %
4	cybertesis.uni.edu.pe	1 %
5	Entregado a Universidad...	1 %
6	repositorio.uncp.edu.pe	1 %
7	observatoriourbano.or...	1 %
8	Entregado a Universidad...	<1 %
9	docplayeres	<1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector San Gabriel
Alto Distrito Villa María del Triunfo - Lima 2018

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

AUTORA:
Ysla Quispe, Fiorella

ASESOR:
Ms. Ing. Atriola, Moscoso, Cecilia

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico Estructural

LIMA - PIURA
201