

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 29 de agosto de 2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El suscrito:

Brayan Stiben Mosquera Cerquera, con C.C. No. 1004155826,

Autor del trabajo de grado titulado Análisis cualitativo de vulnerabilidad estructural y de gestión del riesgo a algunas viviendas en el municipio de Palermo.

Presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

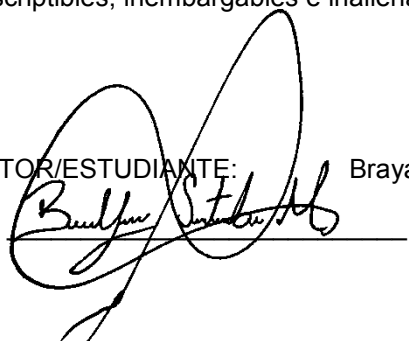
Autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Brayan Stiben Mosquera Cerquera

Firma:



Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Análisis cualitativo de vulnerabilidad estructural y de gestión del riesgo a algunas viviendas en el municipio de Palermo.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MOSQUERA CERQUERA	BRAYAN STIBEN

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
GIL HERNANDEZ	JACKSON ANDRES

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
SUAREZ QUESADA	LUIS ANGEL

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL

FACULTAD: INGENIERIA

PROGRAMA O POSGRADO: INGENIERIA CIVIL

CIUDAD: NEIVA **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2024 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 40

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas ☒ Fotografías ☐ Grabaciones en discos ☐ Ilustraciones en general ☐ Grabados ☐ Láminas ☐
 Litografías ☐ Mapas ☐ Música impresa ☐ Planos ☐ Retratos ☐ Sin ilustraciones ☐ Tablas o
 Cuadros ☒

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: LECTOR PDF

MATERIAL ANEXO:

- ANEXO A: INFORMES DE VISITA
- ANEXO B: ANALISIS DE VULNERABILIDAD
- ANEXO C: PLANO DE ZONAS DE RIESGO
- ANEXO D MEMORIAS DE CALCULO
- ANEXO E: LABORATORIO DE SUELOS
- ANEXO F: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO
- ANEXO G: PALNOS DE ESTRUCTURAS
- PRESUPUESTO DE ESTRUCUTRAS

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>VULNERABILIDAD</u>	<u>VULNERABILITY</u>	4. <u>SISMO</u>	<u>EARTHQUAKE</u>
2. <u>ESTRUCTURA</u>	<u>STRUCTURE</u>	5. <u>REMOCIÓN DE MASA</u>	<u>MASS REMOVAL</u>
3. <u>RIESGO</u>	<u>RISK</u>	6. <u>MAMPOSTERIA</u>	<u>MASONRY</u>

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El informe describe la metodología utilizada en una práctica laboral en la Secretaría de Planeación e Infraestructura del municipio de Palermo, Huila, para evaluar el índice de vulnerabilidad de viviendas con daños estructurales. Estas viviendas, construidas informalmente con materiales de baja calidad, presentan problemas debido a su diseño deficiente y fenómenos recurrentes de remoción de masa, agravados por las condiciones geológicas y sísmicas de la región.

Se realizaron visitas técnicas a 36 viviendas, evaluando aspectos como la tipología estructural, daños en la infraestructura y características del terreno, de acuerdo con documentación técnica y normas colombianas. Con esta información, se determinará el índice de vulnerabilidad y se elaborará un informe técnico. Se seleccionaron 7 viviendas para un análisis más detallado; a 3 se les realizó un análisis de estabilidad de taludes y se diseñaron estructuras de contención para mitigar riesgos graves, considerando que estas viviendas habían presentado acciones legales contra la administración municipal. Se ajustó el presupuesto

Para las 4 viviendas restantes, se propuso un plan de mejoramiento que detalla las intervenciones necesarias para mejorar sus condiciones. Esta propuesta servirá como guía para la administración municipal en la futura presupuestación y ejecución de las obras, ya que durante la práctica no se contaba con recursos específicos para estos proyectos.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS						
DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO							
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The report describes the methodology used in a work practice at the Planning and Infrastructure Secretariat of the municipality of Palermo, Huila, to evaluate the vulnerability index of houses with structural damage. These houses, built informally with low-quality materials, present problems due to their poor design and recurrent phenomena of mass removal, aggravated by the geological and seismic conditions of the region.

Technical visits were made to 36 houses, evaluating aspects such as structural typology, damage to the infrastructure and characteristics of the terrain, according to technical documentation and Colombian standards. With this information, the vulnerability index will be determined and a technical report will be prepared. 7 houses were selected for a more detailed analysis; 3 underwent a slope stability analysis and containment structures were designed to mitigate serious risks, considering that these houses had filed legal actions against the municipal administration. The budget was adjusted

For the remaining 4 houses, an improvement plan was proposed that details the interventions necessary to improve their conditions. This proposal will serve as a guide for the municipal administration in the future budgeting and execution of the works, since during the practice there were no specific resources for these projects.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: *Carlos Rodolfo Marín Uribe*

Firma: *[Handwritten signature of Carlos Rodolfo Marín Uribe]*

Nombre Jurado: *Mario Germán Trujillo Vela*

Firma: *[Handwritten signature of Mario Germán Trujillo Vela]*

Nombre Jurado: *Luis Angel Suárez Q*

Firma: *[Handwritten signature of Luis Angel Suárez Q]*

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



Análisis cualitativo de vulnerabilidad estructural y de gestión del riesgo a algunas viviendas en el municipio de Palermo.

Brayan Stiben Mosquera Cerquera

Universidad Surcolombiana de Colombia

Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil

Neiva, Colombia

2024

Análisis cualitativo de vulnerabilidad estructural y de gestión del riesgo a algunas viviendas en el municipio de Palermo.

Brayan Stiben Mosquera Cerquera

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Civil

Director:
M. Sc. Jackson Andrés Gil Hernández

Línea de Investigación:
Geotecnia

Universidad Surcolombiana de Colombia

Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil

Neiva, Colombia

2024

Resumen

El presente informe genera una metodología usada durante la practica laboral realizada en la secretaria de Planeación e Infraestructura del municipio de Palermo – Huila para determinar el índice de vulnerabilidad de viviendas del municipio que presentaban solicitudes para una evaluación técnica de daños que presentaban en su estructura debido a su metodología de construcción informal o remociones de masa del sector donde se encuentran ubicadas. Para ello se ha analizado características técnicas de la estructura como su tipología estructural, daños en la infraestructura, características del terreno, entre otros.

La mayoría de viviendas informales carecen de un diseño adecuado o una asesoramiento técnico y se construyen con materiales de baja calidad por los mismos pobladores de la zona quienes en su mayoría no poseen los conocimiento necesarios para una óptima practica constructiva, adicional a lo anterior descrito los eventos de remoción de masa son un fenómeno que se presenta continuamente en la zona debida a las condiciones geológicas, hídricas y sísmicas por lo cual en la práctica se realizaron los diseños de estructuras de contención para la mitigación del riesgo de las viviendas.

Para la recolección de información se realizaron visitas técnicas a 36 viviendas, donde mediante documentación técnica y normas colombianas se evaluó la vivienda al igual que la zona en donde se encontraba su ubicación, dicha información se incorporó a un informe técnico donde se evaluó y determino el índice de vulnerabilidad. Posteriormente se seleccionaron 7 viviendas, de las cuales a 3 se les realizo el respectivo análisis de estabilidad de talud y diseño de estructuras de contención debido a que presentaban problemas de remoción de masa graves y con anterioridad ya habían presentado una acción legal en contra de la administración municipal, adicional a esto se elaboró un presupuesto adecuándose al recurso previsto por la administración para cada una de las obras. Finalmente se realizó una propuesta de mejoramiento de viviendas para cada una de las 4 casas restantes, donde solo especifica las intervenciones que se les debe realizar para mejorar las condiciones que esta y la administración municipal tenga una guía para que realice su futura presupuestación y ejecución, debido a que durante la practica laboral no contaban con un recurso destinado para estas obras.

Contenido

Resumen.....	3
Lista de tablas.....	5
Lista de ilustraciones	6
 Capítulo 1	 7
1. Introducción.....	7
1.1. Justificación.....	8
1.2. Alcance.....	8
1.3. Limitaciones.....	8
1.4. Objetivos.....	9
1.4.1. Objetivo general	9
1.4.2. Objetivos específicos.....	9
 Capítulo 2	 10
2. Marco Teórico.....	10
2.1. Vulnerabilidad.....	10
2.2. Riesgo.....	10
2.3. Sistema Estructural.....	11
2.3.1. Estructuras de mampostería confinada.....	11
2.3.2. Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas	11
2.3.3. Estructuras Ligeras	11
2.3.4. Estructuras Simples.....	11
2.4. Eventos de remoción de masa	12
 Capítulo 3	 13
3. Metodología	13
3.1. Recolección de Información	14
3.1.1. Descripción detallada del informe técnico.....	14
3.2. Zona de Riesgo.....	15
3.3. Análisis de vulnerabilidad estructural	16
3.3.1. Índice de vulnerabilidad geotécnica y estructural.....	16
3.3.2. Índice de vulnerabilidad sísmica	21
3.3.3. Clasificación y elección.....	23
3.4. Diseño de sistemas de contención.....	23
3.4.1. Análisis Geotécnico	24

	5
3.4.2. Análisis global	27
3.4.3. Análisis estático y pseudo estático	29
3.4.4. Diseño estructural	30
3.5. Propuesta de mejoramiento de vivienda.....	33
3.6. Presupuesto de estructuras de contención.....	34
Capítulo 4	35
4. Análisis de resultados	35
Capítulo 5	37
5. Conclusiones	37
Anexos.....	38
Bibliografía.....	39

Lista de tablas

Tabla 3.2-1 Distribución de zonas de riesgo modificado de (E.O.T. Palermo Huila, 2000)	15
Tabla 3.3-1 Valores de índice de vulnerabilidad por tipología estructural. Modificado de la guía del Servicio Geológico colombiano (Ávila et al., 2016).....	17
Tabla 3.3-2 Factores por daños en la vivienda. Modificado de la guía del Servicio Geológico colombiano (Ávila et al., 2016).	18
Tabla 3.3-3 Índice de fragilidad por altura. Modificado de la guía del Servicio Geológico colombiano (Ávila et al., 2016).....	19
Tabla 3.3-4 Índice por humedad. (Elaboración propia).....	19
Tabla 3.3-5 Índice por ubicación en talud. Modificado de la guía del Servicio Geológico colombiano (Ávila et al., 2016).....	20
Tabla 3.3-6 Índice por zona de riesgo (Elaboración propia).....	21
Tabla 3.4-1 Propiedades de los estratos del terreno.	24
Tabla 3.4-2 Propiedades del estrato del suelo.	25
Tabla 3.4-3 Propiedades del suelo mejorado.	25
Tabla 3.4-4 Pre-dimensionamiento del muro tipo voladizo	26
Tabla 3.4-5 Propiedades del relleno filtrante.....	28
Tabla 3.4-6 Factores de seguridad sin sismo.	28
Tabla 3.4-7 Factores de seguridad con sismo.	28

Tabla 3.4-8 Factores de seguridad mínimos. Tomado de (Nsr 10 Título H, 2010)	6
.....	29
Tabla 3.4-9 Resumen de cálculo de factores de seguridad caso estático.	29
Tabla 3.4-10 Resumen de cálculo de factores de seguridad caso pseudo estático.	
.....	30
Tabla 3.4-11 Resumen de cálculo de aceros para zarpa.	31
Tabla 3.4-12 Resumen de cálculo de aceros para talón.	32
Tabla 3.4-13 Resumen de cálculo de aceros para puntera.	32
Tabla 3.6-1 Costo de las estructuras de contención.	34

Lista de ilustraciones

Ilustración 3-1 Metodología de desarrollo para el presente proyecto (Elaboración propia).....	13
Ilustración 3.3-1 Zonas de exposición de los elementos ante un deslizamiento. Tomado de la guía del Servicio Geológico Colombiano (Ávila et al., 2016).	20
Ilustración 3.4-1 Dimensionamiento del muro tipo voladizo.	26
Ilustración 4-1 distribución de viviendas según su vulnerabilidad y tipología estructural.	35

Capítulo 1

1. Introducción.

A través de la historia, los procesos urbanísticos en diferentes municipios de Colombia han sido marcados por dos características generales, primero por el crecimiento económico, y segundo, por el incremento de la población en el casco urbano. El municipio de Palermo – Huila es un claro ejemplo de estos casos, en donde este proceso ha generado que la construcción urbanística sea de forma acelerada y poco controlada. Las personas de bajos recursos, al necesitar vivienda, construyen sus hogares con los recursos económicos limitados disponibles. Esta situación resulta en la falta de asesoramiento técnico profesional tanto en el diseño como en la construcción, así como en la utilización de materiales de calidad adecuada y la construcción en terrenos inestables. Como consecuencia, la mayoría de estas viviendas presentan una alta vulnerabilidad sísmica, lo que pone en riesgo a quienes las habitan (Laucata Luna, 2013).

Con lo anterior descrito, otro factor el cual aumenta el riesgo de las viviendas es aparición de los deslizamientos debidos a las condiciones geológicas, hidrológicas y geomorfológicas, así como a la alteración de estas, por procesos geodinámicos, vegetación, uso del suelo y actividades humanas. Además, se ve influenciada por la frecuencia e intensidad de las precipitaciones y la actividad sísmica. La presencia de deslizamientos es un fenómeno que presenta varios niveles de incertidumbre, dado que implica diferentes movimientos, velocidades, modos de falla, materiales y restricciones geológicas. (Suarez, 1998)

Es por lo cual que durante la práctica profesional se realizó la evaluación de viviendas en el municipio de Palermo en donde se determinó el estado de deterioro que presentaron, el tipo de mampostería en el que se construyeron y la vulnerabilidad del terreno donde se encuentran, a partir de información de campo y estudios técnicos previos, tomando en cuenta documentos y normas colombianas que ayudaron a dar un criterio adecuado sobre la problemática de las construcciones informales dentro del municipio. Adicional se realizaron diseños de obras para la mitigación del riesgo en viviendas y propuestas de mejoramientos basándose en el presupuesto previsto para los programas de mitigación del riesgo.

1.1. Justificación.

Debido al crecimiento poco controlado de la zona urbana del municipio de Palermo, es fundamental tener un entendimiento del estado de las viviendas en la región, sobre todo aquellas que representan mayores riesgos, como las construidas de manera informal por los propios habitantes y que se encuentran ubicadas en terrenos inestables propensos a deslizamiento debido a la actividad sísmica de la región, precipitaciones altas y actividad humana entre otras.

Es crucial recolectar información sobre el estado actual de las viviendas y clasificar su vulnerabilidad para poder diseñar soluciones efectivas que ayuden a mitigar los riesgos a los que están expuestas. Durante la práctica profesional, se llevó a cabo un análisis de vulnerabilidad de las viviendas en el municipio de Palermo, en respuesta a solicitudes de los residentes al gobierno municipal para evaluar los daños que presentaban. Este proceso se realizó mediante la recolección de datos en campo y el estudio de normativas y documentos técnicos colombianos pertinentes.

1.2. Alcance.

La práctica laboral fue realizada en la Alcaldía de Palermo, el practicante sirvió de apoyo técnico en la oficina de Planeación e infraestructura en la sección de gestión y mitigación del riesgo, en donde se realizaron los estudios y evaluaciones de las viviendas que han enviado solicitudes con anterioridad a la oficina del Concejo Municipal de Gestión del Riesgo. Por lo cual, se incluirán en los informes los datos y registros de actividades de las solicitudes que fueron asignados por el supervisor de los proyectos en la alcaldía según los objetivos planteados en la propuesta de práctica profesional.

1.3. Limitaciones.

La práctica profesional se vio enfocada en la gestión del riesgo en viviendas del municipio de Palermo, y el objeto del estudio fue limitado a una población 36 viviendas del municipio que solicitaron visitas técnicas durante los 5 meses de la duración de la práctica, para que se les evaluara la vulnerabilidad estructural en que se encontraban. Los diseños y propuestas se ajustaron al presupuesto del municipio y al tiempo de acción en que se le debe ejecutar la solución, teniendo en cuenta su índice de vulnerabilidad o la urgencia legal por la cual se deban intervenir.

Luego de definir el nivel de vulnerabilidad de las 36 viviendas se tomó como muestra 7 casas, que dependiendo del nivel de vulnerabilidad mitigable asociado y al tiempo en el que se deben intervenir, se diseñaron las alternativas de obras mitigación junto con los planos y presupuestos de cada una de las soluciones. Para las viviendas que su tiempo de intervención eran mediano o largo plazo se realizaron propuestas de mejoramiento que solo contiene los parámetros de intervención necesarios para las viviendas y fueron entregadas al municipio para su futura ejecución y asignación de recursos. Los parámetros necesarios para el diseño de las obras fueron obtenidos de estudios previos realizados por Alcaldía municipal y para los parámetros faltantes de los cuales no se tuvo un registro de estudios cercano al lugar de la obra, fueron propuestos junto con el supervisor del proyecto mediante un análisis de laboratorio en base a muestras obtenidas in situ.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el grado de vulnerabilidad estructural y de gestión del riesgo en viviendas del municipio de Palermo - Huila.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis cualitativo de vulnerabilidad estructural y de gestión del riesgo a 36 viviendas en el municipio de Palermo mediante estudios técnicos previos e información de campo.
- Proponer o diseñar obras de mitigación o reforzamiento para 7 viviendas teniendo en cuenta el grado vulnerabilidad y la importancia de intervención basados en los recursos presupuestales del municipio.
- Realizar planos y presupuestos de los respectivos diseños.

Capítulo 2

2. Marco Teórico

2.1. Vulnerabilidad

Se entiende en general, como un factor de riesgo interno que matemáticamente está expresado como la factibilidad de que el sujeto o sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza. Es por lo anterior que la vulnerabilidad se puede definir como un factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir un daño. La vulnerabilidad, en otras palabras, es la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antropogénico se manifieste (Darío, 2001).

Esta predisposición lleva a evaluar la vulnerabilidad sísmica que se define como el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento sísmico desastroso (Safina, 2003).

2.2. Riesgo

Se refiere a un contexto caracterizado por la probabilidad de pérdidas y daños en el futuro, las que van desde las físicas hasta las psicosociales y culturales. El riesgo es, en consecuencia, una condición latente que capta una posibilidad de pérdidas hacia el futuro. Esa posibilidad está sujeta a análisis y medición en términos cualitativos y cuantitativos (Lavell, 1996).

El riesgo de deslizamientos superficiales se refiere a las pérdidas o daños causados por la ocurrencia de este fenómeno. Este riesgo depende de la magnitud del deslizamiento, que está relacionada con su probabilidad de ocurrencia, así como del efecto que tiene en los elementos expuestos. Este efecto está determinado por el grado de vulnerabilidad de dichos elementos (IDIGER, 2016)

2.3. Sistema Estructural

2.3.1. Estructuras de mampostería confinada

Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o sílicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzados vaciados después de la ejecución del muro y que actúan monolíticamente con éste. (Alcocer et al., 2013; Ávila et al., 2016)

2.3.2. Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas

Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o sílico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero (Mendieta, 2023)

Las edificaciones híbridas presentan una combinación de elementos o técnicas de construcción que dificultan la determinación clara de su tipo de sistema estructural o su aproximación a uno específico (Parra & Niño, 2022)

2.3.3. Estructuras Ligeras

Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad, como adobe, bahareque, madera y tapia pisada, incluyendo también las viviendas prefabricadas, son caracterizadas por métodos constructivos arraigados en la tradición local o por la utilización de materiales menos procesados (Chacón et al., 2021)

2.3.4. Estructuras Simples

Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación. Entre estas se incluyen las edificaciones en proceso de construcción y las construidas en materiales de recuperación, pórticos y paneles de madera, y pórticos de madera y paneles en otros materiales. Son ejemplo de este tipo de edificaciones tugurios, ranchos, campamentos, carpas (Ávila et al., 2016).

2.4. Eventos de remoción de masa

Por movimientos en masa se entiende como el desplazamiento del terreno que constituye una ladera o un talud, hacia el exterior de este y en sentido descendente. Las laderas o taludes pueden ser naturales o bien conformados de manera artificial al efectuar excavaciones en el terreno o incluso terraplenes.

Estos procesos son asociados principalmente al proceso geomorfológico en el cual diferentes factores tanto contribuyentes como detonantes generan el desplazamiento de volúmenes de suelos o rocas por efectos de la gravedad. Antes de aplicar soluciones estabilizadoras a una ladera o talud es indispensable identificar correctamente los mecanismos de rotura, ya que de lo contrario dichas soluciones pueden llegar a ser poco efectivas o contraproducentes (Carlos & Escobar, 1867)

Capítulo 3

3. Metodología

Se presentará la metodología empleada durante la práctica profesional, para el análisis de las viviendas del municipio de Palermo. El análisis de las viviendas se basa en una visita técnica realizadas mediante solicitudes impuestas en la alcaldía municipal, las viviendas se clasificarán mediante formatos elaborados a partir de documentos técnicos como lo son la guía metodológica del servicio geológico colombiano del 2016 y el ACI en su anexo técnico AIS 410-23 “Evaluación y reducción de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de mampostería” en su apéndice A-1.

El diseño de las estructuras de contención se hará con base a las necesidades de la vivienda escogida por su nivel de vulnerabilidad, el alcance presupuestal dispuesto por el municipio, la importancia del plazo en el cual se tiene que ejecutar y la importancia jurídica que esta tenga, el diseño contara con un análisis global dado por el software de modelado geotécnico llamada SLIDE el cual permite analizar un talud junto a una estructura de contención mediante parámetros establecidos como propiedades del suelo, impacto sísmico y sobrecargas.

Las propuestas de mejoramiento de vivienda se presentarán mediante un formato elaborado para la alcaldía en donde se indicarán los mejoramientos que la administración debe hacer a la vivienda dependiendo de las fallas que está presente en la clasificación dada por el apéndice A-1 del ACI. En la figura 3-1 se representará un diagrama de flujo, el cual muestra el proceso que se llevó a cabo durante el proyecto.

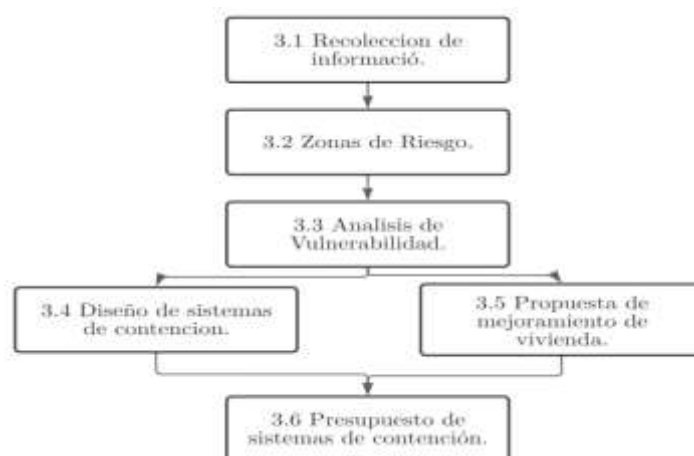


Ilustración 3-1 Metodología de desarrollo para el presente proyecto (Elaboración propia).

3.1. Recolección de Información

La recolección de información se hizo mediante vivistas técnicas solicitadas por los propietarios de las viviendas a la alcaldía municipal. Durante la vivista se tomaban los datos necesarios para la elaboración de un informe técnico el cual contendrá los datos del propietario de la vivienda, ubicación, datos estructurales, zona de riesgo, vista en planta de la vivienda, conclusiones, registro fotográfico de la vivienda y la lista de verificación del ACI la cual permitirá conocer el grado de vulnerabilidad que la vivienda pueda tener ante un sismo (ver anexo A), dicho índice se compara con el formato de vulnerabilidad geotécnica y estructural que fue diseñado a partir de índices obtenidos de la guía metodológica del Servicio Geológico Colombiano (Ávila et al., 2016).

En el Ítem 3.3 se explicará a detalle los formatos utilizados para el análisis de vulnerabilidad.

3.1.1. Descripción detallada del informe técnico

a. Datos generales

- Fecha de la visita e informe
El día, mes y año en el que se realizó la visita e informe
- Ubicación de la vivienda
La dirección de la vivienda incluye; departamento, municipio y barrio o vereda donde se encuentra

b. Datos técnicos

- Antecedentes y estado de la vivienda
Descripción de la visita técnica y del estado en el cual se encuentra la vivienda, incluye la hora de la visita, tipo de estructura y materiales de construcción que presenta, daños en la vivienda como grietas, caída de elementos y estado de la carpintería. En este ítem de igual forma se encuentran datos de visitas anteriores a la vivienda si hay registro de estas.
- Resultados de la visita
Describe el alcance que tuvo la visita técnica, el tipo de amenazas que puede presentar y la zona de riesgo que se encuentra la vivienda la cual se puede ubicar mediante el mapa de riesgo y la información concebida en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Palermo (EOT).

- Esquema de la vivienda

El esquema de la vivienda presenta un plano en planta de la distribución de espacios y muro con sus respectivas medidas.

c. Conclusiones y recomendaciones

Da a conocer las recomendaciones que se deben tener en cuenta para la solución de la problemática encontrada en la visita técnica.

3.2. Zona de Riesgo

El municipio de Palermo tiene en su EOT contiene el plano CU-08 el cual representa las zonas de riesgo del municipio, en el plano se pueden encontrar la distribución urbana del municipio, así como una división por colores que representa la zona de riesgo que se encuentra, esto se distribuye como se muestra en la tabla 3.2-1, la cual da representación de las zonas de riesgo por color, símbolo y área que comprende dentro del casco urbano. En el Anexo C se encontrará el plano completo de la distribución de zonas de riesgo tomado del (*E.O.T. Palermo Huila*, 2000).

Tabla 3.2-1

Distribución de zonas de riesgo modificado de (E.O.T. Palermo Huila, 2000)

RIESGOS			
Color	Símbolo	Descripción	Área m2
	RaNM	Riesgo alto No Mitigable	167481,71
	RmI	Riesgo medio por Inundación	5829,08
	RmD	Riesgo medio por Deslizamiento	264820,9
	RbI	Riesgo bajo por Inundación	7148,48
	RbD	Riesgo Bajo por Deslizamiento	632730,21
	SrA	Sin riesgo Aparente	691070,13
	RA	Riesgo Antrópico	2121,51

- Zona de riesgo alto no mitigable: Es una zona la cual las viviendas son propensas a sufrir remociones de masa debido a su geología o que se encuentran en las zonas de protección de quebradas o riachuelos, lo que provoca inestabilidad en el terreno, grietas en los muros y desprendimiento de elementos estructurales. En este tipo de zonas las organizaciones de carácter público se ven impedidas en invertir recursos para su mejoramiento o mitigación del riesgo, las viviendas en esta zona se deben reubicar.

- Zonas de riesgo medio por inundación: Son zonas que son propensas a inundaciones debido a que están cerca de fuentes hídricas, por lo general las viviendas que se encuentran en estas zonas son asentamientos ilegales.
- Zona de riesgo medio por deslizamiento: Zonas las cuales presentan un riesgo de deslizamiento menor debido a sus pendientes no tan inclinadas y que se pueden mitigar con obras de contención. En esta zona las pueden presentar agrietamientos, desplazamiento y caída de elementos, las entidades públicas si pueden invertir recursos en este territorio.
- Zona de riesgo bajo por inundación: Zonas que se encuentran a una distancia considerable de las zonas de protección de fuentes hídricas, pero pueden llegar a tener inundaciones leves por el desbordamiento de los afluentes.
- Zona de riesgo bajo por deslizamiento: Son zonas que presentan un nivel bajo o nulo de deslizamientos, con pendientes pequeñas y presentan daños mínimos en las viviendas.
- Zonas sin riesgo aparente: No representan ningún riesgo a nivel local o geológico.
 - Zona de riesgo antrópico: Zona de riesgos provocados por la acción humana, representan un dolo ocasionado por el comportamiento humano, se puede encontrar estaciones de servicio y estaciones de policía.

3.3. Análisis de vulnerabilidad estructural

Para el análisis de vulnerabilidad estructural de cada vivienda se tomaron en cuenta los datos obtenidos en la visita de campo, en donde se verificaron variables como la tipología estructural, tipo de material de construcción, ubicación del talud, daños en la vivienda y zona de riesgo. El objetivo del análisis es clasificar las viviendas según su grado de vulnerabilidad a través formatos de verificación que califican criterios específicos observados en campo y registrada en el municipio. Los formatos utilizados para calcular el índice de vulnerabilidad se adaptador de documentos técnicos tales como la guía metodológica del servicio geológico colombiano del 2016 y el ACI en su anexo técnico AIS 410-23 “Evaluación y reducción de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de mampostería” (ver anexos A y B).

3.3.1. Indicé de vulnerabilidad geotécnica y estructural

Este índice se utilizó para calificar la vivienda según los siguientes criterios.

a. Variables de exposición

- Tipología estructural

Para identificar la capacidad que poseen las diferentes tipologías estructurales para viviendas según su categoría para conservar su integridad física, se realizara una caracterización teniendo en cuenta las visitas domiciliarias llevadas a cabo en la práctica profesional por medio del programa de Gestión del Riesgo de la alcaldía de Palermo Huila.

Para llevar a cabo la caracterización se definirán cada tipología teniendo en cuenta la guía del Servicio Geológico Colombiano que adapto los factores de susceptibilidad de estructuras según Heinimann (1999).

Tabla 3.3-1

Valores de índice de vulnerabilidad por tipología estructural. Modificado de la guía del Servicio Geológico colombiano (Ávila et al., 2016).

Categoría	Tipo de edificación	Descripción	Fragilidad	Índice vul.
A	Estructura de mampostería confinada	S. de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzados vaciados después de la ejecución del muro.	Moderada	0.5
B	Estructuras de mampostería sin confinar y Estructuras Híbridas	S. de muros de unidades de perforación vertical, ya sean de arcilla, concreto, unidas por medio de mortero; está reforzada internamente por barras y alambres de acero. Edif. que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural que posee o a la cual se aproxima (híbridas).	Media	0.7
C	Estructuras ligeras	Edif. construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera bruta, tapia pisada y las prefabricadas.	Alto	0.9
D	Estructuras simples	Edif. que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.	Muy Alto	1

- Severidad de daños en la vivienda.

El estado de conservación de la vivienda se evalúa a partir de la inspección visual realizada en las visitas, en lo cual se puede detallar en fotos de los daños encontrados en donde se verificaron el tipo y tamaño de grietas que presentaba la vivienda. Para esta variable se clasifican los daños teniendo en cuenta los valores establecidos en la guía del Servicio Geológico Colombiano, pero se opta cambiar los criterios de categorías de daños y la descripción por unos que permitan una evaluación más detallada y acorde con los daños observados en campo.

Tabla 3.3-2

Factores por daños en la vivienda. Modificado de la guía del Servicio Geológico colombiano (Ávila et al., 2016).

Categoría	Descripción	Ancho aprox. de la grieta	Índice vul.
Insignificante	Fisuras de tamaños mínimos casi no percibidos	<0.1 mm	0.01
Muy leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Una grieta aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos visibles en una inspección cercana.	0.5 mm	0.05
Leve	Incluye grietas que se pueden rellenar fácil y probablemente sea necesario remodelarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación que sean visibles externamente.	0.5-1 mm	0.25
Moderado significativo	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para su arreglo y pueden ser reparadas fácilmente. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento.	1-5 mm	0.5
Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y remplazar secciones de la pared, especialmente sobre puertas y ventanas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados.	5-10 mm	0.75
Muy severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que incluye la reparación parcial o completa de la sección. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento, existe peligro de inestabilidad estructural.	<10 mm	1

- Fragilidad por altura.

Se evalúa según el número de pisos que tiene la estructura y su tipología estructural, debido a que, esta variable tiene una importancia significativa en la respuesta que tiene la vivienda ante algún movimiento o remoción de masa.

Tabla 3.3-3

Índice de fragilidad por altura. Modificado de la guía del Servicio Geológico colombiano (Ávila et al., 2016).

Categoría	Descripción	# De pisos	Índice vul.
A	Estructuras de mampostería confinada	1	0.05
		2	0.1
B	Estructuras de mampostería sin confinar y estructuras híbridas	1	0.4
		2 y 3	0.6
		≥ 4	0.9
C	Estructuras ligeras	1	0.8
		≥ 2	0.9
D	Estructuras Simples	1	0.8
		≥ 3	0.9

- Humedad.

La presencia de humedad puede ser originada por el fenómeno de capilaridad, el cual implica la elevación del agua en un estrato de suelo saturado (debido a lluvias prolongadas, fallos en la red de agua potable, roturas en el sistema de alcantarillado, entre otros factores). Este proceso lleva al ascenso del agua a través de la cimentación, entrando posteriormente en contacto con los muros.

Los efectos adversos de la humedad abarcan problemas como el abombamiento y descascarado de revestimientos, la aparición de eflorescencia en superficies de concreto, mampostería y piedra, así como la posibilidad de ocasionar la oxidación del refuerzo en los elementos estructurales. La Tabla 3.3-4 de humedad fue elaborada en base a los datos obtenidos en campo y se establece las posibles condiciones de afectación.

Tabla 3.3-4

Índice por humedad. (Elaboración propia).

Categoría de	Descripción del daño	Índice vul.
0 -15 cm	Existe manchas de humedad o evidencias de que alguna vez hubo.	0.1
15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.	0.3
15 cm - 30 cm	Existen problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo en elementos estructurales y no estructurales	0.5
> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.	0.7
> 30 cm	Existen problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo en elementos estructurales y no estructurales	0.9

- Ubicación en el talud.

Para esta variable se tiene en cuenta la metodología propuesta por guía del Servicio Geológico Colombiano, 2016 en donde representa cuatro zonas de exposición donde se podría ubicar una vivienda y su estabilidad o riesgo ante un evento de remoción de masa, conforme se presenta en la Ilustración 3.3-1. En base a la ilustración se establecen los valores en la Tabla 3.3-5.

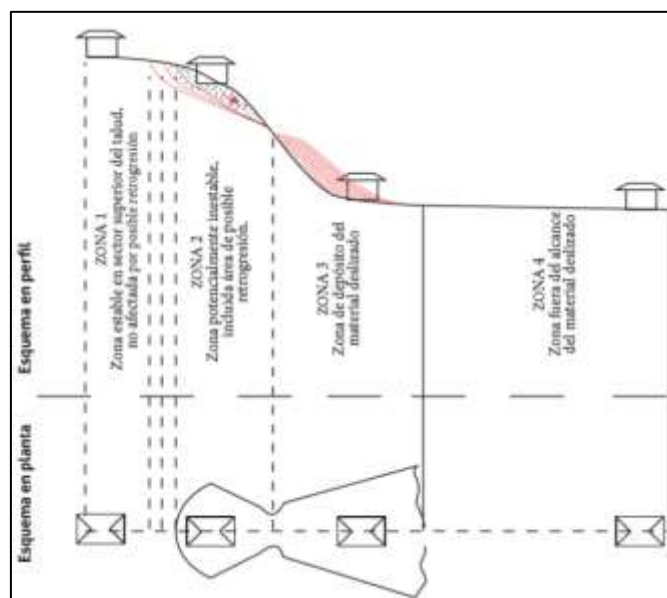


Ilustración 3.3-1 Zonas de exposición de los elementos ante un deslizamiento. Tomado de la guía del Servicio Geológico Colombiano (Ávila et al., 2016).

Tabla 3.3-5

Índice por ubicación en talud. Modificado de la guía del Servicio Geológico colombiano (Ávila et al., 2016).

Zona	Descripción	Índice
1	Elementos ubicados sobre la zona estable en parte superior de talud, sin posibilidades de afectación por retrogresión	0.1
4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.	
2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por retrogresión	0.9
3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado	

- Zona de riesgo por deslizamiento.

En esta variable se toma en cuenta el plano de riesgos del EOT otorgado por el municipio de Palermo y el cual será anexado en los informes técnicos de las visitas, en el cual clasifica las zonas del municipio según su riesgo ante algún posible evento natural.

Para evaluar la exposición se ha definido la Tabla 3.3-6, los valores considerados para el índice de vulnerabilidad fueron asignados por el autor de este proyecto, para las viviendas que se encuentran en una zona de riesgo alto no mitigable no se analizaran debido a que en esta zona la administración se ve impedida de invertir recursos por lo cual lo más favorable será su reubicación.

Tabla 3.3-6

Índice por zona de riesgo (Elaboración propia).

Zona	Descripción	Índice vul.
1	Riesgo bajo por deslizamiento	0.3
2	Riesgo medio por deslizamiento	0.7
3	Riesgo alto por deslizamiento	1

3.3.2. Índice de vulnerabilidad sísmica

Para la evaluación de la estructura de la vivienda ante un evento sísmico se hace uso del anexo técnico AIS 410-23 EVALUACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA, el cual provee los lineamientos, parámetros técnicos, criterios de aplicación y demás requisitos para la evaluación y reducción del estado de vulnerabilidad existente en las viviendas en mampostería no reforzada y parcialmente confinadas, y se permitirá su uso en aquellas en las que se presente comercio únicamente en el primer nivel, siempre y cuando cumplan los parámetros de evaluación y reducción de vulnerabilidad establecidos en el documento. Las vulnerabilidades estructurales existentes en una vivienda se identifican como deficiencias que se pueden presentar durante su concepción y construcción, siendo necesaria su corrección como parte del diseño de la intervención. En la evaluación se identifican las deficiencias en capacidades sísmicas mediante el Apéndice A-1 del documento y se proveen técnicas específicas de reducción de la vulnerabilidad para reducir a un mínimo el riesgo (AIS 410, 2023).

Para la evaluación de las viviendas se modifica el apéndice A-1 teniendo en cuenta los criterios encontrados en campo y se le dé un porcentaje de evaluación según si cumple o no cumple dicho criterio. La lista de verificación consta de los siguientes 4 segmentos:

a. Caracterización del sitio.

La caracterización del sitio es un punto clave en el análisis de vulnerabilidad puesto que en se puede observar la topografía que presenta el terreno para precisar si en las cercanías se encuentran taludes con pendientes de gran inclinación o zonas de inundación. En este ítem se evalúa la ubicación en donde se encuentra la vivienda para detallar si es propensa a inundaciones o deslizamiento sea por causa sísmica o por taludes y avenidas torrenciales que estén en las cercanías, los informes que se encuentra dentro del Anexo A se podrá observar el análisis y los criterios específicos que evalúa.

b. Aspectos relacionados con la configuración de la vivienda.

La configuración de la vivienda determina el comportamiento que tiene al momento de presentarse un sismo, debido a dependiendo la ubicación de muros, el número de niveles y la regularidad de la planta la vivienda puede verse en gran medida afectada. En este segmento se evalúa las características mencionadas, y se representa con claridad mediante un plano en planta de la vivienda anexada en los informes técnicos al igual que la evaluación de este ítem con sus respectivos criterios se encuentra en el Anexo A.

c. Elementos estructurales.

Los elementos estructurales que componen la vivienda determinan el funcionamiento de distribución de cargas y la resistencia que presenta. Para este ítem se evalúo los elementos estructurales de las viviendas visitadas; el sistema que posee, los daños que presentan, lo ubicación dentro de la configuración de la planta, la ausencia de elementos estructurales y las dimensiones. En el Anexo A se observan los criterios específicos que se utilizan para la evaluación de esta sección y el porcentaje de cumplimiento que posee.

d. Aspectos relacionados a la calidad.

La calidad en los procesos contractivos y de los materiales de una vivienda influyen directamente en su resistencia y seguridad de la estructura, por lo cual es importante precisar la calidad de materiales y su ejecución. Es por esto por lo que esta sección evalúa los materiales visibles durante la visita técnica, en el Anexo A se podrá observar los criterios específicos de cada una de esta evaluación.

3.3.3. Clasificación y elección

La evaluación y clasificación de las viviendas se realizó un formato mostrado en el Anexo B en el cual se concatenan todos los índices de vulnerabilidad expuestos geotécnica y promedia con el índice de vulnerabilidad de la lista de verificación del Apéndice A-1 según variables de exposición inspeccionadas en campo.

Para la clasificación de las viviendas se promedió el puntaje calificado de cada variable y se le otorgo un nivel de vulnerabilidad según el resultado obtenido que va de la siguiente forma:

- BAJO: $0 - < 0.4$
- MEDIO: $0.4 - < 0.7$
- ALTO: ≥ 0.7

En el Anexo B se detallarán todos los análisis de las viviendas.

La elección de viviendas para la realización se tomó en base a los siguientes criterios:

- Tiempo de acción y índice de vulnerabilidad: Se tomaron en cuenta para el diseño de obras de mitigación las viviendas a las cuales la administración municipal debían dar una solución a corto plazo y tenían los índices de vulnerabilidad más altos.
- Procesos Jurídicos: Se realizó la respectiva elección de las viviendas teniendo en cuenta los procesos jurídicos que tienen los propietarios en contra del municipio.
- Presupuesto: Se hicieron los diseños de las obras de mitigación para las viviendas según el presupuesto que se establecía por parte de la administración municipal, para el caso de viviendas que entraban dentro de la categoría de elección y no se hicieron diseños debido a la limitación del presupuesto, se realizaron propuestas de mejoramiento de vivienda para su respectiva mitigación del riesgo ante la alcaldía municipal.

3.4. Diseño de sistemas de contención

Se diseñaron tres obras de mitigación para tres viviendas seleccionadas que presentaban un grave problema de remoción de masa, lo que se veía reflejado en daños a la vivienda. En el presente proyecto se observa el diseño de las obras de mitigación donde el sistema de contención analizado y diseñado está compuesto por muros de tipo voladizo, en el cual, cada elemento posee propiedades mecánicas y geométricas específicas dadas las condiciones del terreno. y para el análisis y diseño del muro se

consideraron 3 aspectos; el análisis global el cual se hace por medio del programa de modelación Slide, el análisis estático el cual considera las condiciones de empuje del suelo sin carga de sismo y el análisis seudo estático que considera las cargas adicionales a causa de un posible sismo.

3.4.1. Parámetros Geotécnicos

- Caso 1 Vivienda 25

Las propiedades del suelo para el diseño de muro para el caso 1 se consideraron a partir de un estudio de suelo realizado con anterioridad por la administración municipal en la vivienda número 25, el cual da información necesaria sobre las propiedades del suelo en la Tabla 3.4-1 se muestra el resumen de los parámetros del estudio de suelo, en el Anexo D de las memorias de cálculo se podrá observar el estrato modelado en Slide.

Tabla 3.4-1

Propiedades de los estratos del terreno.

Parámetros		Unidad	Primer estrato	Segundo Estrato	Tercer Estrato
	Profundidad de estrato	m	0	2	4
γ	Peso unitario	kN/m ³	12	14	16
c'	Cohesión	kN/m ²	4	2	27
ϕ'	Angulo de fricción	°	14	17	38
N.F	Profundidad nivel freático	m	3.9		
q	Carga distribuida	kN/m ²	10		

- Caso 2 Vivienda 04

Las propiedades del suelo para el segundo diseño de muro del caso 2 se consideraron las mismas propiedades del caso 1 descritos en la tabla 3-9, esto debido a que no existía un estudio de suelo en el sitio y la distancia entre las viviendas 25 y 4 de los casos 1 y 2 respectivamente tenían una cercanía de 25 metros, por lo que se tomó la opción de trabajar el diseño del muro con las mismas condiciones de suelo.

- Caso 3 Vivienda 23

Para el tercer diseño de muro a falta información del suelo y estudios realizados en la zona se optó por tomar una muestra en la parte inferior del talud con una profundidad de 70 cm y realizar un laboratorio de granulometría, limite líquido y plástico, con el fin de clasificar el tipo de suelo según las normas AASHTO, en el Anexo E se observarán los resultados del laboratorio realizado, adicional a lo

anterior mencionado, debido a las bajas propiedades que presento el terreno se opta por hacer un mejoramiento de suelo en la sección de la cimentación cambiando la sección de ese terreno por una con propiedades idóneas para la cimentación con el objetivo de dar una mejor estabilidad mecánica de este mismo. La definición de las propiedades se realizó a partir del criterio del supervisor del proyecto y condiciones del sitio, en la Tabla 3.4-2 se observan las propiedades sobre las cuales se realizó el diseño del muro y en la Tabla 3.4-3 las propiedades dispuestas para el mejoramiento.

Tabla 3.4-2

Propiedades del estrato del suelo.

Parámetros		Unidad	Estrato
γ	Peso unitario	kN/m ³	17
c'	Cohesión	kN/m ²	12.5
ϕ'	Angulo de fricción	°	15
q	Carga distribuida	kN/m ²	10

Tabla 3.4-3

Propiedades del suelo mejorado.

Parámetros		Unidad	Estrato
	Profundidad de estrato	m	2.3
γ	Peso unitario	kN/m ³	17
c'	Cohesión	kN/m ²	25
ϕ'	Angulo de fricción	°	22
q	Carga distribuida	kN/m ²	10

- **Propiedades de la estructura de contención**

El sistema de contención analizado es un muro de contención tipo voladizo, que está compuesto por una pantalla o vástago que es la sección principal que resiste la presión lateral del suelo, una zapata de cimentación dividida por una puntera y un talón que da la estabilidad necesaria al muro contra un volcamiento, estos elementos están compuestos por concreto de 21 MPa y acero de refuerzo de 420 MPa en la tabla 3.4-4 y la ilustración 3.4-1 se muestra el resumen del dimensionamiento de los 3 muros de contención diseñados.

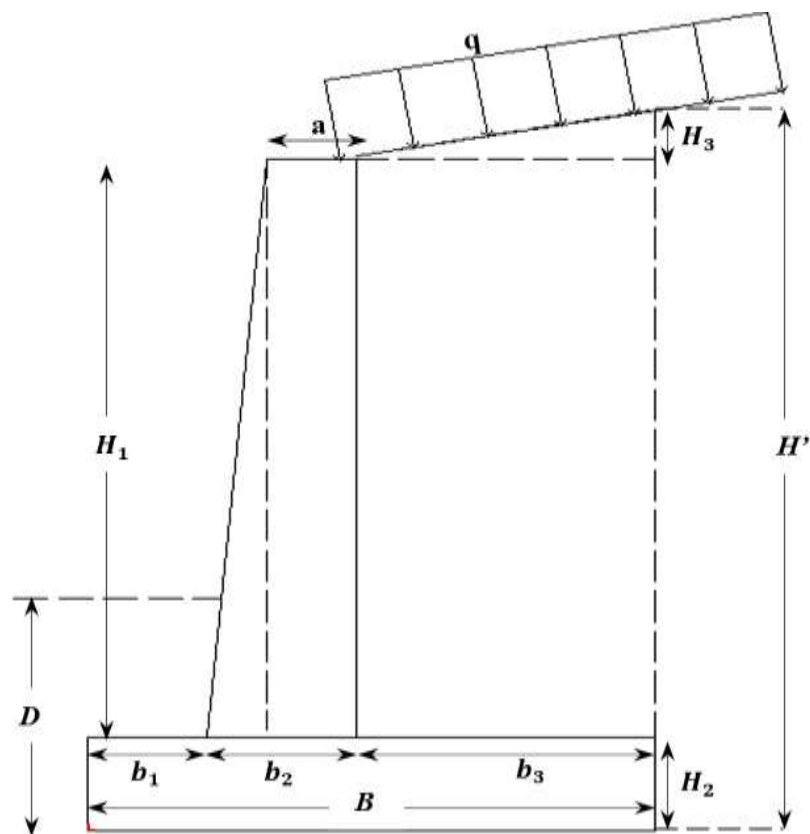


Ilustración 3.4-1 Dimensionamiento del muro tipo voladizo.

Tabla 3.4-4

Pre-dimensionamiento del muro tipo voladizo

Secciones (m)		Muro 1 Vivienda 25	Muro 2 Vivienda 04	Muro 3 Vivienda 23
Altura pantalla	H_1	2.6	2.75	2.8
Altura Base	H_2	0.35	0.4	0.35
Altura Relleno 1	H_3	0.238	0.256	0
Altura Total Muro	H'	3.188	3.406	3.1
Altura Relleno 2	D	0.75	0.9	0.9
Base	B	2.35	2.45	2.5
Puntera	b_1	0.5	0.5	0.55
Talón	b_3	1.35	1.45	1.5
Ancho pantalla 1	a	0.35	0.35	0.3
Ancho pantalla 2	b_2	0.5	0.5	0.45
Angulo de relleno	α	10	10	0

3.4.2. Análisis global

Para el análisis de la estabilidad global del terreno primero se realizó sin el muro de contención y posteriormente con el muro, este análisis se hizo a través del software de SLIDE 6.0, el cual permite analizar la estabilidad de talud por medio de la modelación de sus estratos con propiedades específicas y la pendiente que presenta, al igual que, analiza la interacción entre un muro de contención y el talud.

Para la estructuración del modelado en el programa Slide, la interfaz del programa parte de una entrada de datos para un dimensionamiento en 2D, en el cual se definen los parámetros geométricos del talud, como la altura, profundidad de los estrados y pendiente del talud, datos ingresados mediante coordenadas en un plano x, y. En el Anexo D de las memorias de cálculo se dan las dimensiones utilizadas para cada diseño. Con base a los anterior, se definen las propiedades de los estratos como lo son Angulo de fricción, Cohesión y peso específico ilustrados en la Tabla 3.4-1 y 3.4-2.

Posteriormente se definen las condiciones de carga que se especifican a través de la interfaz tomando en cuenta si son distribuidas o puntuales. Para este caso se tomó la carga promedio distribuida de una vivienda familiar de una planta, la cual es, una tonelada metro cuadrado 1 ton/m^2 o 10 kN/m^2 . Ver Anexo D.

Una vez definidos los materiales y las propiedades del terreno, el software mediante métodos como el de equilibrio limite simula el comportamiento del talud tomando en cuenta diversas condiciones y evalúa su estabilidad en función de la resistencia del suelo y las cargas aplicadas tanto estáticas como sísmicas. Con base a lo anterior se realiza un análisis de estabilidad para la evaluación de la seguridad del talud ante factores como el deslizamiento y volcamiento, dicho análisis determina un factor de seguridad calculado para concluir si el talud es estable bajo las condiciones anteriormente especificadas, en la tabla de factores de seguridad anexada en la memoria de cálculos del anexo D se observan los factores de seguridad mínimos para un talud.

Una vez se realice el modelado del talud se procede al evaluó con respecto a dos siguientes casos:

- Factor de análisis global sin sismo.
- Factor de análisis global con sismo, para el cual se realiza el cálculo de coeficiente sísmico vertical K_v y horizontal K_h los cuales se encuentran en las memorias de cálculo del Anexo D.

Una vez se evalué el talud en sus condiciones originales se procede a la evaluación del suelo-estructura, la cual consiste en el análisis de la interacción de la estructura de contención y el talud teniendo en cuenta los mismos casos mencionados anteriormente, para esto con anterioridad se define un relleno filtrante el cual reposa contra en la cara interna de la pantalla y tiene propiedades específicas dispuestas a criterio del diseñador y supervisor del proyecto, ver tabla 3.4-5.

Tabla 3.4-5

Propiedades del relleno filtrante.

Parámetros		Unidad	Estrato
γ	Peso unitario	kN/m ³	16
c'	Cohesión	kN/m ²	0
ϕ	Angulo de fricción	°	30

El modelado de la estructura y el relleno se hace de igual forma que el modelado del talud mediante coordenadas y asignación de propiedades. Finalmente se procede a hacer el análisis de estabilidad con el objetivo de obtener un mejor factor de seguridad y mejorar las condiciones iniciales (ver Anexo D), a continuación, se observa las tablas resumen con los factores de seguridad dados por el análisis.

Tabla 3.4-6

Factores de seguridad sin sismo.

Factores de seguridad sin sismo			
Casos.	Factor de seguridad sin estructura de contención	Factor de seguridad con estructura de contención	Factor de seguridad mínimo
Caso 1	0.994	1.913	1.05
Caso 2	1.04	1.630	1.05
Caso 3	1.01	2.461	1.05

Tabla 3.4-7

Factores de seguridad con sismo.

Factores de seguridad con sismo			
Casos.	Factor de seguridad sin estructura de contención	Factor de seguridad con estructura de contención	Factor de seguridad mínimo
Caso 1	0.667	1.265	1.05
Caso 2	0.697	1.088	1.05
Caso 3	0.838	1.449	1.05

3.4.3. Análisis estático y pseudo estático

El diseño de los muros de contención se realiza a través de un análisis estático y pseudo-estático los cuales evalúan la estructura en base a un redimensionamiento realizado por el diseñador con el objetivo de cumplir con factores de seguridad de deslizamiento, volcamiento y capacidad portante de la estructura de contención, para condiciones con presencia de sismo y sin este que se encuentran en la tabla 3.4-4. El análisis se basa en el equilibrio de fuerzas de carga ejercida por el empuje de tierra más el efecto sismo y la resistencia del muro de contención en el Anexo D se podrá observar el procedimiento del cálculo de los factores de seguridad.

A continuación, se presente una tabla resumen con los factores de impuestos por la norma y los calculados para los tres casos del muro.

Tabla 3.4-8

Factores de seguridad mínimos. Tomado de (Nsr 10 Título H, 2010)

Condición	Nomenclatura	Estático	Seudo estático
Deslizamiento	FSvol	3	1.05
Volcamiento	FSdes	1.6	2
Capacidad portante	FScarg	3	No aplica

Tabla 3.4-9

Resumen de cálculo de factores de seguridad caso estático.

FACTORES CASO ESTATICO				
Casos	Factores de seguridad	Mínimo	Calculado	Cumplimiento
Caso 1	Volcamiento	3	3.685	OK
	Deslizamiento	1.6	2.696	OK
	Carga	3	12.192	OK
Caso 2	Volcamiento	3	3.619	OK
	Deslizamiento	1.6	2.623	OK
	Carga	3	11.545	OK
Caso 3	Volcamiento	3	4.505	OK
	Deslizamiento	1.6	2.345	OK
	Carga	3	3.026	OK

Tabla 3.4-10*Resumen de cálculo de factores de seguridad caso pseudo estático.*

FACTORES CASO SEUDO-ESTATICO				
Casos	Factores de seguridad	Mínimo	Calculado	Cumplimiento
Caso 1	Volcamiento	2	2.35	OK
	Deslizamiento	1.05	1.772	OK
Caso 2	Volcamiento	2	2.371	OK
	Deslizamiento	1.05	1.713	OK
Caso 3	Volcamiento	2	3.389	OK
	Deslizamiento	1.05	1.751	OK

3.4.4. Diseño estructural

Para el diseño estructural del muro de contención se hizo dividiendo el muro en 2 secciones, en la zarpa o pantalla y en la zapata. Posteriormente se hizo el respectivo cálculo de aceros dependiendo de la cuantía y dando cumplimiento a el chequeo por flexión y chequeo por cortante. Los pasos realizados se hicieron según (Das, 2011).

- Cálculo para zarpa: El cálculo de aceros para la pantalla del muro se hace mediante 3 pasos.
 - En primera instancia se calculó el momento ultimo dado a partir de las mayoraciones de cargas dadas en la norma colombiana NSR-10 y el cortante nominal
 - Posteriormente se calcula la cuantía mínima para el acero longitudinal que se ubica con la cara externa del muro al igual que el acero transversal y la cuantía requerida para el acero longitudinal ubicado en la cara interna del muro que será la que reciba la carga principal. Calculadas las cuantías requeridas, se procede al cálculo del área de acero que requiere cada sección al igual que la cantidad de barras y el espaciamiento entre estas.
 - Como paso final se hace el chequeo a flexión y cortante, calculando el momento nominal disminuido por un factor de seguridad ϕ y el cortante resistido por el concreto, que deberán ser mayores al momento ultimo y cortante nominal calculado en el primer paso, en el caso de que el cortante del concreto no sea mayor al nominal se procederá al cálculo de estribos.
- Cálculo de la zapata. Para la zapata, dicho elemento se divide en 2 secciones, una llamada puntera ubicada en la sección frontal del muro y la segunda llamada talón para la sección trasera del muro. Para cada una de las secciones se procedieron a calcular los haceros siguiendo los mismos pasos del cálculo de la zarpa exceptuando

el primer paso, debido a que para el cálculo de momento ultimo y cortante nominal el procedimiento se debe empezar calculando los esfuerzos ejercidos en cada sección.

El procedimiento del cálculo realizado para el diseño estructural al igual que las ecuaciones se encontrar en las memorias de cálculo de los Anexos D-1 D-2 D-3. A continuación, se presentan 3 tablas resumen con los resultados del diseño estructural.

Tabla 3.4-11

Resumen de cálculo de aceros para zarpa.

Acero para la zarpa				
Muro 1	Área As. Requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	10.481 cm ²	4	12	15.48 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	7 cm ²	4	7	9.03 cm ²
Muro 2	Área As. requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	12.743 cm ²	5	10	19.9 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	7 cm ²	4	7	9.03 cm ²
Muro 3	Área As. requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	9.884 cm ²	4	12	15.48 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	6 cm ²	4	7	9.03 cm ²

Tabla 3.4-12

Resumen de cálculo de aceros para talón.

Acero para la zapata (talón)				
Muro 1	Área As. Requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	5.4 cm ²	3	8	5.68 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	7 cm ²	3	10	7.1 cm ²
Muro 2	Área As. requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	6.4 cm ²	3	10	7.1 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	8 cm ²	4	8	10.32 cm ²
Muro 3	Área As. requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	4.4 cm ²	3	7	4.97 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	6 cm ²	3	9	6.39 cm ²

Tabla 3.4-13

Resumen de cálculo de aceros para puntera.

Acero para la zapata (puntera)				
Muro 1	Área As. Requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	5.4 cm ²	3	8	5.68 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	7 cm ²	3	10	7.1 cm ²
Muro 2	Área As. requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	6.4 cm ²	3	10	7.1 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	8 cm ²	4	8	10.32 cm ²
Muro 3	Área As. requerido	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. secundario suministrado
	4.4 cm ²	3	7	4.97 cm ²
	Área As. mínimo	No. Barra	Cant. de barras por metro	Área As. principal suministrado
	6 cm ²	3	9	6.39 cm ²

3.5. Propuesta de mejoramiento de vivienda

Las propuestas de mejoramiento de vivienda se realizaron para aquellos hogares lo cuales tienen un índice de vulnerabilidad considerable pero su intervención no es de manera inmediata debido a que la administración municipal no dispone un recurso inmediato, es por esto que solo se integró en el plan de mejoramiento de viviendas presentando una propuesta que especifique de manera cualitativa las intervenciones que se deben tomar como referencia para que la siguiente administración asigne los recursos y realice el respectivo presupuesto y obras.

Para el desarrollo de la propuesta se realizó tomando en cuenta en las fallas encontradas en la visita de la vivienda y plasmadas en el Apéndice A-1 que se encuentra en los informes del Anexo A, posteriormente la intervenciones para la mitigación se hicieron en base al **ANEXO TÉCNICO AIS 410-23 EVALUACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA** en sus capítulos 7 y 8, en donde presentan una solución viable dependiendo de las fallas impuestas en el apéndice mencionado anteriormente, en el Anexo F se podrá observar las 4 propuestas realizadas. Dentro de la propuesta se podrá encontrar los siguientes ítems.

- Información general.
En esta sección se encuentra la información a general de la vivienda como la ubicación dentro del municipio, propietario y código de vivienda.
- Incumplimiento de la lista de verificación “APENDICE A-1 (ASI 410-23)”.
En este ítem se plasman los incumplimientos de cada sección encontrados en el chequeo del apéndice.
- Propuesta para la mitigación del riesgo.
En este punto se realiza la descripción detallada de la solución para cada incumplimiento adicionando especificaciones técnicas para cada uno de los mejoramientos, junto a un plano en planta de la distribución de espacios de la vivienda.

3.6. Presupuesto de estructuras de contención

Durante la práctica profesional se realizaron los presupuestos solo de las 3 estructuras de contención, debido a que la administración municipal solo asignó recursos para dichas obras y los presupuestos se debían adaptar al capital con el que actualmente contaba el municipio. En cada uno de los presupuestos presentados se especificaban los costos de las actividades, mano de obra y materiales para la realización de las estructuras, en base a un análisis de precios unitarios considerando los rendimientos de la gobernación del Huila adaptados para la obra requerida, los precios unitarios obtenidos de la base de datos de la alcaldía municipal actualizándolos con los precios actuales del mercado obtenidos de los proveedores de la zona y los salarios del año 2023, en la tabla 3.6-1 se encontrará el resumen del valor de cada una de las construcciones y En el anexo H se presentan los presupuestos para cada una de las obras con sus respectivos APU.

Tabla 3.6-1

Costo de las estructuras de contención.

Resumen de presupuesto de estructuras de contención	
Muro de contención vivienda 04	\$ 52 879 149.00
Muro de contención vivienda 23	\$ 41 410 719.00
Muro de contención vivienda 24	\$ 61 869 394.00

Capítulo 4

4. Análisis de resultados

Una vez realizado el análisis de vulnerabilidad para las viviendas y el diseño de estructuras para los casos propuestos se generaron diferentes resultados, siendo de especial interés, los relacionados con el porcentaje de viviendas en cada una de las clasificaciones y el tipo de estructura que presentaban, para lo cual se realizó una ilustración donde se representa de manera grafica estos valores, a continuación, en la Ilustración 4-1 se presentan los valores con su respectivo análisis.

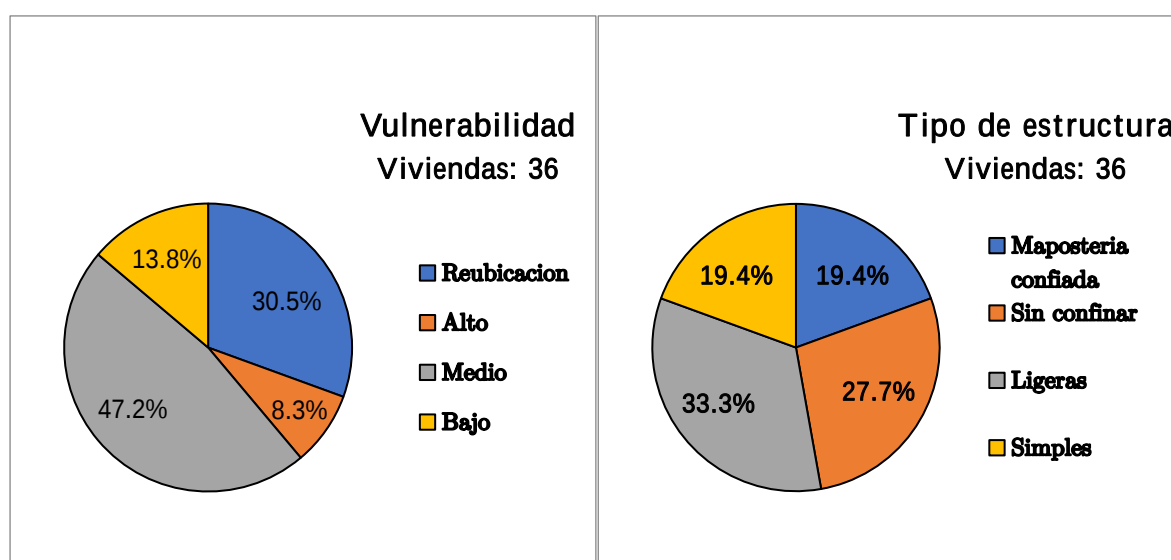


Ilustración 4-1 *distribución de viviendas según su vulnerabilidad y tipología estructural.*

De las viviendas en las cuales se enfoca el estudio se puede evidenciar que un 30.5% lo que equivale a 11 viviendas se encuentran en zonas de alto riesgo no mitigable, dichos sectores presentan taludes con grandes pendientes, con un terreno inestable al igual que en su mayoría son lugares de asentamientos ilegales, lo cual inhabilita a la administración municipal a enfocar recursos para la mitigación del riesgo. Las viviendas de estas zonas por lo general no cuentan con sistema estructural estable, si no se

encuentran construidas en bareque, tapia pisada o estructuras híbridas lo que conlleva a que tengan problemas comunes como caída de elementos y deterioro en la estructura.

El 8.3% de las viviendas estudiadas que equivale a 3, presentan un índice de vulnerabilidad Alto en donde se aprecia que en este porcentaje no presentan una estructura en mampostería confinada, sino que son estructuras híbridas y se encuentran en taludes que, aunque son inestables, se pueden realizar obras de mitigación para estabilizar el talud sin necesidad de contemplar la reubicación de la vivienda.

El 47.2% de las residencias presentan un índice de vulnerabilidad medio, esto debido a su tipología estructural que en su mayoría presentan estructuras sin confinar o ligeras, al igual que se encuentran en zonas inestables y han sufrido desplazamiento del suelo y asentamientos, cabe resaltar que las viviendas estudiadas que están dentro de la categoría al vulnerabilidad Alto no mitigable, Alto y Medio que pertenecen al casco urbano del municipio son viviendas que presentan años de antigüedad y con el paso de los años y a falta de un mantenimiento se han deteriorado.

De las 36 viviendas estudiadas solo 5 están dentro de la categoría de bajo índice de vulnerabilidad esto compone a un 13,8%, dichas residencias presentan una estructura confinada y presentan daños principalmente provocados por humedad en la zona.

Capítulo 5

5. Conclusiones

- El estudio de vulnerabilidad de las viviendas en el municipio de Palermo permitió obtener una idea de las condiciones que presentan los diferentes sectores de la población y el tipo de estructura que presentan viviendas relacionadas en presente proyecto.
- Los eventos de remoción de masa en el municipio de Palermo son un factor crítico entre los habitantes, ya que son consecuencia de las construcciones de viviendas en zonas cercanas a taludes o sobre los mismos, que no presentan una estabilidad idónea para el asentamiento de personas, y son detalladas como zonas inestables en el plano de riesgos del EOT del municipio.
- Los diseños de obras de mitigación se realizaron de tipo contención para dar solución a los eventos de remoción de masa que afectaban a las viviendas que fueron objeto de estudio ya que dicha problemática era una de las principales encontradas durante las visitas de campo, adicional a lo anterior se realizaron propuestas de mejoramiento en viviendas, las cuales su intervención no era de manera inmediata pero habían presentado un requerimiento legal ante la alcaldía, lo cual permitió que la administración municipal tuviese una idea clara del tipo de intervención y las necesidades que presentaban dichas residencias y así presentar una respuesta oportuna a los propietarios.
- Los materiales utilizados en la construcción de las viviendas encuestadas que están dentro del índice de vulnerabilidad alto y medio son de regular a deficiente calidad. Existe un inadecuado control de calidad sobre los materiales. Las unidades de albañilería artesanales utilizadas en las viviendas, poseen una baja resistencia, una alta variabilidad dimensional y una gran absorción de agua.

Anexos

- Anexo A: Informes de viviendas de 36 viviendas con la lista de chequeo del apéndice A-1.
- Anexo B: Análisis de vulnerabilidad.
- Anexo C: Plano de zonas de riesgo del municipio de Palermo.
- Anexo D: Memorias de cálculo de las estructuras de contención.
- Anexo E: Laboratorio de Suelos.
- Anexo F: Propuesta de mejoramiento de viviendas.
- Anexo G: Planos de las estructuras de contención.
- Anexo H: Presupuesto de estructuras de contención.

Bibliografía

AIS 410. (2023). *AIS 410-23: EVALUACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA.*

Alcocer, S., Hernández, H., & Sandoval R, H. (2013). ENVOLVENTE DE RESISTENCIA LATERAL DE PISO PARA ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA CONFINADA. *Revista de Ingeniería Sísmica*, 89.

Ávila, G. E., Cubillos, C. E., Granados, A. E., Medina, E., Rodríguez, É. A., Rodríguez, C. E., & Ruiz, G. L. (2016). Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa. In *Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa.*

Carlos, E., & Escobar, P. (1867). *Geotecnia para el trópico andino UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.*

Chacón, J. P., Suquillo, B. J., Sosa, D. A., & Celi, C. A. (2021). Evaluación y Reforzamiento de una Estructura Patrimonial de Adobe con Irregularidad en Planta. *Revista Politécnica.*

Darío, O. (2001). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. *Centro de Estudios Sobre Desastres y Riesgos.*

Das, B. M. (2011). *Principles of foundation engineering.* Cengage Learning.

E.O.T. Palermo Huila. (2000).

IDIGER. (2016). Riesgo por movimientos en masa.

Laucata, J. E. (2013). *ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.*

Lavell, A. (1996). Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano: Problemas y Conceptos. In *Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres.*

- Mendieta, J. M. (2023). *ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE MAMPOSTERÍA SIN REFORZAR MEDIANTE MEF: ADAPTADO A NORMATIVA Y CONDICIONES LOCALES.*
- Nsr 10 Título H. (2010). Nsr 10 Título H — Estudios Geotécnicos. *Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente- NSR-10.*
- Parra, G., & Niño, G. E. (2022). *CARACTERIZACIÓN DE VIVIENDAS Y SUS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, DE LAS MANZANAS MZ-0011, MZ-A, MZ-0298, MZ-0011B, UBICADAS EN EL BARRIO LA ERMITA, MUNICIPIO DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER.*
- Safina, S. (2003). Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales. Análisis de su contribución al riesgo sísmico. [tesis doctoral]. *Universidad Politécnica de Cataluña.*
- Suarez, J. (1998). Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en zonas Tropicales. In *Deslizamientos: Análisis geotécnico* (Issue Geotecnia).

CONCEPTO TÉCNICO				
Fecha Visita	Fecha Informe	Barrio	Municipio	Departamento
08-06-2023	08-06-2023	Barrio Santa Rosalía	Palermo	Huila
OBJETIVO DE LA VISITA TÉCNICA				
Visita técnica, inspección ocular de la vivienda del señor HUGO CAMACHO ACOSTA, identificado con la cédula No. 12.108.071 de Neiva, con el fin de verificar las condiciones que se encuentra su vivienda ubicada en el barrio Santa Rosalía, del Municipio de Palermo Huila,				
ANTECEDENTES				
Siendo las 2:00 p.m. del 08 de junio del 2023, se realizó una visita técnica por medio de un profesional adscrito a la Administración Municipal, la cual se evidencio el riesgo que presenta la vivienda del señor HUGO CAMACHO ACOSTA, identificado con la cédula No. 12.108.071 de Neiva, que se encuentra construida en invasión “zona de protección de la quebrada la pedregosa”, según el Esquema De Ordenamiento Territorial (EOT), aprobado mediante ACUERDO No. 064 de 1999, modificado y ajustado mediante ACUERDO 031 del 2007, como reza en la cartografía que hace parte integral del mismo, plano CU-08 Riesgos. La vivienda está construida en bareque, presenta fallas estructurales en muros, pisos y cubierta. Que el señor HUGO CAMACHO ACOSTA fue incluido en el mes septiembre 2021 en el programa de “<i>apoyo para reubicación provisional de familias asentadas en zonas de alto riesgo mediante arrendamiento de vivienda en Palermo- Huila</i>” donde recibió el subsidio “<i>por medio de la cual se ordena el pago de un canon de arrendamiento</i>” por tres meses (3) con el fin de atender la necesidad y solventar la actividad económica del señor CAMACHO ACOSTA. Teniendo los hechos relacionados en la acción de tutela de fecha 15 de febrero 2022, en el numeral 4; se realizo la respectiva visita a la vivienda del señor HUGO CAMACHO ACOSTA, donde se tomó testimonios de vecindad y se evidencio que reside en la vivienda la cual se encuentra construida en mampostería de bareque de espesor de 10 cm la cual se encuentra en mal estado presentando grietas que se observan marcadas y profundas y estas oscilan entre los 5 y 10 mm de espesor, al igual se observaron inclinaciones en sus muros mayores a los 10°.				

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: BRAYAN MOSUQUERA C.	NOMBRE: Alix Dayana Esquivel Q.	NOMBRE: Ing. JUAN PABLO CASTILLO R.
CARGO: Apoyo técnico.	CARGO: Coordinadora Gestión de Riesgos	CARGO: secretario De Planeación e Infraestructura Municipal.

Alcaldía de Palermo - Huila

Dirección: Carrera 8 No.8-54 Parque Principal **Teléfono:** (+57) 878 40 11 **Código postal:** 412001
Correo:alcaldia@palermo-huila.gov.co

www.palermo-huila.gov.co

RESULTADOS DE LA VISITA TÉCNICA

Como oficina del sistema de gestión del riesgo y de desastres del municipio de Palermo, presta la asistencia técnica con el fin de dar ciertas recomendaciones que garanticen la integridad de las personas que viven en la vivienda, la cual se le informa estar atentos a cualquier Temporada Invernal ya que las condiciones de la vivienda presenta agrietamientos y asentamiento, la vivienda se encuentra construida en una zona de invasión – zona de protección de la quebrada la pedregosa, las cuales presenta deterioro en la estructura, cubierta y pisos.

El sitio del hecho se encuentra en El Barrio Santa Rosalía con dirección carrera 9C No. 4-69, **Zona de Riesgo alto por inundación** del Municipio de Palermo, **ZONA DE RIESGO NO MITIGABLE**, “según el Esquema De Ordenamiento Territorial (EOT), aprobado mediante ACUERDO No. 064 de 1999, modificado y ajustado mediante ACUERDO 031 del 2007, como reza en la cartografía que hace parte integral del mismo, plano CU-08 Riesgos”. **Es de aclarar que el señor Camacho Acosta, tiene construida su mejora habitacional en zona de protección de la quebrada Pedregosa “zona invasión”.**

El alcance de la visita no tiene un estudio detallado de carácter topográfico, geológico, geotécnico, por lo que el mismo no permite la elaboración de diseños de obras de control, mitigación y prevención de desastres. Sin embargo, este concepto técnico contribuirá al conocimiento geo científico del municipio, que permitirá generar recomendaciones adicionales y específicas sobre las amenazas presentes en el sitio afectado.

Dentro de las actividades de la visita de campo se incluyen posicionamiento del Mapa de Riesgos del municipio de Palermo y registro Fotográfico

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: BRAYAN MOSUQUERA C.	NOMBRE: Alix Dayana Esquivel Q.	NOMBRE: Ing. JUAN PABLO CASTILLO R.
CARGO: Apoyo técnico.	CARGO: Coordinadora Gestión de Riesgos	CARGO: secretario De Planeación e Infraestructura Municipal.

Alcaldía de Palermo - Huila

Dirección: Carrera 8 No.8-54 Parque Principal Teléfono: (+57) 878 40 11 Código postal: 412001
Correo:alcaldia@palermo-huila.gov.co

www.palermo-huila.gov.co

Imagen 1. Vista aérea de la zona visitada



P. Inicial – P. Final: Recorrido desde el Municipio de Palermo hasta donde se encuentra localizada la vivienda, ubicada en el Barrio Santa Rosalía.

Es posibles evidenciar que las amenazas naturales latentes en la región pueden incrementar su nivel de peligrosidad debido a la variabilidad climática que se tiene en la región y a la temporada seca en el departamento del Huila.

La amenaza es definida como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino, dentro de un tiempo y espacio determinados; mientras que la evaluación de las amenazas es un proceso mediante el cual se puede establecer la probabilidad de ocurrencia y severidad de un evento en un lapso específico y en un área determinada.

La mitigabilidad es la condición en la cual es factible técnica, económica, social y políticamente intervenir un territorio para reducir el riesgo, con el objetivo de que la población, la infraestructura y las actividades económicas se mantengan dentro de márgenes razonables y socialmente aceptables de seguridad.

Amenaza de origen geomorfológico

Dentro de este tipo de amenaza es posible incluir a todas aquellas que se relacionan con la probabilidad de ocurrencia de eventos relacionados con el deterioro de la cobertura superficial de la tierra debido a causas naturales o antrópicas (meteorización física y química), erosión del suelo y perdida de la infraestructura, Estas amenazas también se ven influenciadas por las condiciones intrínsecas del terreno (pendiente, tipo de material, nivel freático, entre otras).

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: BRAYAN MOSUQUERA C.	NOMBRE: Alix Dayana Esquivel Q.	NOMBRE: Ing. JUAN PABLO CASTILLO R.
CARGO: Apoyo técnico.	CARGO: Coordinadora Gestión de Riesgos	CARGO: secretario De Planeación e Infraestructura Municipal.

Alcaldía de Palermo - Huila

Dirección: Carrera 8 No.8-54 Parque Principal **Teléfono:** (+57) 878 40 11 **Código postal:** 412001
Correo: alcaldia@palermo-huila.gov.co

www.palermo-huila.gov.co

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Este informe está sustentado por la información obtenida en campo (registro fotográfico, georreferenciación con Satelital, identificación y clasificación de las amenazas), por esta razón no supe estudios detallados de ninguna índole (geológicos, topográficos, geotécnicos e ingenieriles) que permitan el diseño de obras de mitigación del riesgo.
- Teniendo en cuenta que la administración municipal no puede intervenir en zonas de alto riesgo no mitigables e invasiones se recomienda registrar al señor en un nuevo programa de vivienda – en reubicación ya que está ubicado en zona de riesgo alto por inundación.
- Registrar al señor HUGO CAMACHO ACOSTA en la base de datos a través de la cual se ejecuta el procedimiento de identificación de posibles beneficiarios del programa del proyecto, sin que implique modificar el orden de las personas priorizadas que están en la lista de espera, LO CUAL ESTARÁ SUPEDITADO AL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS QUE SE ESTABLEZCAN EN LA CONVOCATORIA.

REGISTRO FOTOGRAFICO



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: BRAYAN MOSUQUERA C.	NOMBRE: Alix Dayana Esquivel Q.	NOMBRE: Ing. JUAN PABLO CASTILLO R.
CARGO: Apoyo técnico.	CARGO: Coordinadora Gestión de Riesgos	CARGO: secretario De Planeación e Infraestructura Municipal.

Alcaldía de Palermo - Huila

Dirección: Carrera 8 No.8-54 Parque Principal **Teléfono:** (+57) 878 40 11 **Código postal:** 412001
Correo: alcaldia@palermo-huila.gov.co

www.palermo-huila.gov.co



Vivienda del señor Hugo Camacho Acosta – Barrio Santa Rosalía – ronda de protección de la quebrada Pedregosa – municipio de Palermo

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: BRAYAN MOSUQUERA C.	NOMBRE: Alix Dayana Esquivel Q.	NOMBRE: Ing. JUAN PABLO CASTILLO R.
CARGO: Apoyo técnico.	CARGO: Coordinadora Gestión de Riesgos	CARGO: secretario De Planeación e Infraestructura Municipal.

Alcaldía de Palermo - Huila

Dirección: Carrera 8 No.8-54 Parque Principal **Teléfono:** (+57) 878 40 11 **Código postal:** 412001
Correo: alcaldia@palermo-huila.gov.co

www.palermo-huila.gov.co

ELABORADO POR	REVISADO POR
Elaborado: BRAYAN STIBEN MOSQUERA CERQUERA Apoyo Técnico de la Secretaria de Planeación e Infraestructura	Revisado: Alix Dayana Esquivel Quintero Mart Pro No. 701107-071030 TLM Coordinadora Gestión De Riegos

APROBADO POR
Aprobado: JUAN PABLO CASTILLO RAMIREZ Secretario De Planeación e Infraestructura

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: BRAYAN MOSUQUERA C.	NOMBRE: Alix Dayana Esquivel Q.	NOMBRE: Ing. JUAN PABLO CASTILLO R.
CARGO: Apoyo técnico.	CARGO: Coordinadora Gestión de Riesgos	CARGO: secretario De Planeación e Infraestructura Municipal.

Alcaldía de Palermo - Huila

Dirección: Carrera 8 No.8-54 Parque Principal **Teléfono:** (+57) 878 40 11 **Código postal:** 412001
Correo: alcaldia@palermo-huila.gov.co

www.palermo-huila.gov.co

VIVIENDA #01	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	MARLENY MEJIA		Direccion	CARRERA 9A # 5-95		Barrio/ Vereda	ALTICO	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
						3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan monolíticamente con éste.		Moderada	0.5	0.5	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	0.75
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05	
							Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
							Moderado significativo	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5	
							Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mamposteria Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.1	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.1	
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5		
							> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.51		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.22		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								BAJO		0.37		

VIVIENDA #02	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD									
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES										
Propietario	OLIVA ORTIZ		Direccion	CALLE 12 #8-49		Barrio/ Vereda	PANAMA	Localidad	PALERMO	
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud				
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.1	0.1	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.1
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.5		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.			
3	Riesgo alto por deslizamiento			0,8		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.7	
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.		0.9	
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda				
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN	FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño	Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mamposteria de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mamposteria rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan monolíticamente con éste.	Moderada	0.5	0.9	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles	<0.1 mm	0.01	0.75
						Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.	0.5 mm	0.05	
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mamposteria de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).	Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.	0.5 - 1 mm	0.25	
						Moderado significativo	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.	1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.	Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..	5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.	Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.	Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad				
Categoría de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion
A	Estructuras de Mampostería Confinada.		1 2	0.05 0.1	0.8	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.1
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas.		1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3	
						15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5	
C	Estructuras ligeras.		1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7	
D	Estructuras simples.		1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9	
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL									0.46	
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)									0.35	
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.40

VIVIENDA #03	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD												
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES													
Propietario	BERTILDA PENAGOS GORDO			Direccion	CARRERA 7 NO.13-16			Barrio/ Vereda	PANAMA		Localidad	PALERMO	
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)								Hubicacion en talud					
ZONA	DESCRIPCION				INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	
1	Riesgo bajo por deslizamiento				0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.			0.1	0.9	
2	Riesgo medio por deslizamiento				0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable				1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.			0.9		
							3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural							Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño			Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan monolíticamente con éste.		Moderada	0.5	0.9	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles			<0.1 mm	0.01	0.25
							Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.			0.5 mm	0.05	
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.			0.5 - 1 mm	0.25	
							Moderado significativo	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.			1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..			5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.			Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura							Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION				# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño			ÍNDICE VUL.	Calificacion
A	Estructuras de Mampostería Confinada.				1	0.05	0.8	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.			0.1	0.1
					2	0.1		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.			0.3	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.				1	0.4		15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.			0.5	
					2 y 3	0.6		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.			0.7	
D	Estructuras simples.				1	0.8		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura			0.9	
≥4					0.9	≥2	0.9	≥2	0.9				
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL												0.61	
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)												0.52	
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA										MEDIO	0.56		

VIVIENDA #04	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	DEYANIRA POLO		Direccion	CARRERA 9A NO. 6-61		Barrio/ Vereda	SANTA ROSALIA		Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
					3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.						
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan monolíticamente con éste.		Moderada	0.5	0.5	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	0.75
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado significativo		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.4	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.1	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.56		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.31		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA									MEDIO		0.43	

VIVIENDA #05	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD												
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES													
Propietario	EDGAR CERQUERA			Direccion	FINCA EL SOL			Barrio/ Vereda	VEREDA EL TABLON		Localidad	PALERMO	
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)								Hubicacion en talud					
ZONA	DESCRIPCION				INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	
1	Riesgo bajo por deslizamiento				0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.			0.1	0.9	
2	Riesgo medio por deslizamiento				0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable				1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.			0.9		
							3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural								Severidad de daños en vivienda					
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN			FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan monolíticamente con éste.			Moderada	0.5	0.9	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	0.5
								Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o sílico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).			Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
								Moderado significativo	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.			Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.			Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura								Humedad					
Categoria de Daño	DESCRIPCION				# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.				1	0.05	0.8	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.3	
					2	0.1		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.				1	0.4		15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5		
					2 y 3	0.6					> 30 cm		Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.
		≥4	0.9										
C	Estructuras ligeras.				1	0.8		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
					≥2	0.9							
D	Estructuras simples.				1	0.8							
					≥2	0.9							
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL												0.68	
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)												0.45	
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA										MEDIO	0.57		

VIVIENDA #06	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	EDILBERTO MANRRIQUE		Direccion	CARRERA 10 NO.6-16		Barrio/ Vereda	SANTA ROSALIA	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.3	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.5	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	0.25
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoría de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.1	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.5	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.42		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.33		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								Bajo		0.37		

VIVIENDA #07	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	ESTAELA LOSADA		Direccion	CARRERA 2 # 9-19		Barrio/ Vereda	FATIMA		Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.			0.1	0.9	
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.			0.9		
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.9	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	0.75
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.8	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.5	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.76		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.41		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA									MEDIO		0.58	

VIVIENDA #08	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD									
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES										
Propietario	ORLANDO SANCHES		Direccion	LOTE 4		Barrio/ Vereda	VDA. ALTO DIAMANTE	Localidad	PALERMO	
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud				
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.			
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9	
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.			
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda				
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN	FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño	Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan	Moderada	0.5	1	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles	<0.1 mm	0.01	1
						Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.	0.5 mm	0.05	
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).	Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.	0.5 - 1 mm	0.25	
						Moderado signficante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden serr rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.	1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.	Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..	5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.	Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.	Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad				
Categoría de Daño	DESCRIPCION		# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion
A	Estructuras de Mampostería Confinada.		1 2	0.05 0.1	0.8	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.7
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.		1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3	
						15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5	
C	Estructuras ligeras.		1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7	
D	Estructuras simples.		1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9	
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL									0.85	
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)									0.55	
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								ALTO		0.7

VIVIENDA #09	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	EDWIN FERNANDO SOLANO SOLANO		Direccion	LA VISTA		Barrio/ Vereda	VDA. MIRADOR	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden serr rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.4	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.7	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.73		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.47		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.60		

VIVIENDA #10	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD									
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES										
Propietario	GUILLERMO TOVAR		Direccion	LA VILLA		Barrio/ Vereda	VDA. EL MORAL	Localidad	PALERMO	
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud				
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.			
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9	
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.			
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda				
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN	FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño	Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan	Moderada	0.5	0.9	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles	<0.1 mm	0.01	1
						Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.	0.5 mm	0.05	
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (hibridas).	Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.	0.5 - 1 mm	0.25	
						Moderado signficante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.	1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.	Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..	5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.	Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.	Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad				
Categoría de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño	ÍNDICE VUL.	Calificacion
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.8	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.	0.1	0.9
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Hibridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.	0.3	
							15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.	0.5	
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.	0.7	
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura	0.9	
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL									0.87	
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)									0.63	
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								ALTO		0.75

VIVIENDA #11	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD													
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES														
Propietario	HERNAN MINU			Direccion	CALLE 6 NO. 6C-19			Barrio/ Vereda	LOMA LINDA		Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud								
ZONA	DESCRIPCION				INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION				INDICE VUL.	Calificacion	
1	Riesgo bajo por deslizamiento				0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.				0.1	0.9	
2	Riesgo medio por deslizamiento				0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.						
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable				1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.				0.9		
							3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.						
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda								
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN			FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripción del daño			Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan			Moderada	0.5	0.5	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibibles			<0.1 mm	0.01	0.25
								Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.			0.5 mm	0.05	
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).			Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.			0.5 - 1 mm	0.25	
								Moderado significante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.			1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.			Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..			5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.			Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.			Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad								
Categoria de Daño	DESCRIPCION				# De pisos	Indice Vul.		Calificacion	Categoria de Daño	Descripción del daño			ÍNDICE VUL.	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.				1	0.05	0.05	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.			0.1	0.5	
					2	0.1		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.			0.3		
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.				1	0.4		15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.			0.5		
					2 y 3	0.6		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.			0.7		
C	Estructuras ligeras.				1	0.8	> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura			0.9			
					2	0.9								
D	Estructuras simples.				1	0.8	> 30 cm							
					2	0.9								
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL												0.48		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)												0.14		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA										BAJO		0.31		

VIVIENDA #12	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	HUMBERTO BOBHORQUEZ		Direccion	FINCA EL CHOCHO		Barrio/ Vereda	VDA. SAN JOSE		Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
						3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	1	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	0.75
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05	
							Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
							Moderado signficante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoría de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.80	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.5	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5		
							> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.78		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.55		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA									MEDIO		0.67	

VIVIENDA #13	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	ISIDRO CUELLAR			Direccion	CALLE 14 # 14-52		Barrio/ Vereda	JULIAN POLANIA	Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION				INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion	
1	Riesgo bajo por deslizamiento				0.3	0.3	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.1	
2	Riesgo medio por deslizamiento				0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.				
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable				1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9		
							3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.				
Valores de Índice de vulnerabilidad por tipología estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCION		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mamposteria de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mamposteria rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.5	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mamposteria de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05	
							Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
							Moderado significativo	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.05	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.9	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5		
							> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.48		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.14		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA									BAJO	0.31		

VIVIENDA #14	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	MARGARITA SOLANO ALDANA		Direccion	calle 6ª No. 6-33		Barrio/ Vereda	ALTICO	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
						3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.5	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05	
							Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
							Moderado signficante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden serr rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoría de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.05	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.9	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5		
							> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.68		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.24		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.46		

VIVIENDA #15	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	MARIA DEL CARMEN NINCO		Direccion	CARRERA 9A # 5-50		Barrio/ Vereda	ALTICO	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.3	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.9	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.70		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.43		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.57		

VIVIENDA #16	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD													
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES														
Propietario	MARITZA RIVEROS			Direccion	calle 6ª No. 6-04			Barrio/ Vereda	LOMA LINDA		Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)								Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION				INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento				0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.			0.1	0.1		
2	Riesgo medio por deslizamiento				0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.						
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable				1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.			0.9			
							3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.						
Valores de indice de vulnerabilidad por tipologia estructural								Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN			FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño			Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan monolíticamente con éste.			Moderada	0.5	0.9	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles			<0.1 mm	0.01	1
								Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.			0.5 mm	0.05	
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).			Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.			0.5 - 1 mm	0.25	
								Moderado significativo	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.			1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.			Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..			5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.			Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.			Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura								Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION				# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño			ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.				1	0.05	0.80	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.			0.1	0.5	
					2	0.1		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.			0.3		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas.				1	0.4		15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.			0.5		
					2 y 3	0.6		>4	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.			0.7		
C	Estructuras ligeras.				1	0.8	> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura			0.9			
D	Estructuras simples.				1	0.8	> 30 cm							
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL												0.67		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)												0.43		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA										MEDIO		0.55		

VIVIENDA #17	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD										
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES											
Propietario	MISAEAL BRANK		Direccion	ESTDERO BRISAS DEL TUNE			Barrio/ Vereda	VDA. SAN JUAN	Localidad	PALERMO	
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)							Hubicacion en talud				
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.			0.1	0.9
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.				
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.			0.9	
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.				
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda					
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN	FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan	Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	0.25
						Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05	
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).	Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
						Moderado significante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.	Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.	Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad					
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.5
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3	
							15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5	
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7	
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9	
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.58	
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.53	
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA									MEDIO		0.55

VIVIENDA #18	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD										
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES											
Propietario	PEDRO NEL RAMIREZ		Direccion	CARRERA 9 #6-04		Barrio/ Vereda	SANTA ROSALIA	Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud					
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion	
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9	
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.				
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9		
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.				
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda					
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN	FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño	Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion	
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan	Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles	<0.1 mm	0.01	1	
						Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.	0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (hibridas).	Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.	0.5 - 1 mm	0.25		
						Moderado signficante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.	1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.	Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..	5 - 10 mm	0.75		
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.	Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.	Generalmente >10 mm	1		
Fragilidad por altura						Humedad					
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.5
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Hibridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3	
							15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5	
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7	
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9	
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.70	
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.39	
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.55	

VIVIENDA #19	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	SILVERIO ZAMORA		Direccion	Carrera 9a #6-61		Barrio/ Vereda	SANTA ROSALIA	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.3	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.1		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoría de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.9	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.57		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.44		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.50		

VIVIENDA #20	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD										
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES											
Propietario	ALBA LUZ RODRIGUEZ		Direccion	Carrera 6 No. 6-58		Barrio/ Vereda	LOMA LINDA	Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud					
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion	
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9	
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.				
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9		
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.				
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda					
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN	FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño	Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion	
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan	Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles	<0.1 mm	0.01	0.75	
						Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.	0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).	Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.	0.5 - 1 mm	0.25		
						Moderado significante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.	1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.	Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..	5 - 10 mm	0.75		
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.	Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.	Generalmente >10 mm	1		
Fragilidad por altura						Humedad					
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.9
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3	
							15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5	
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7	
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9	
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.73	
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.43	
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.58	

VIVIENDA #21	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	ALEXANDER DUSSAN		Direccion	Calle 7 No. 8-45		Barrio/ Vereda	ALTICO		Localidad	PALERMO		
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.5	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	0.75
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Hibridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (hibridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoría de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		INDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.05	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.9	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Hibridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
							15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5		
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.63		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.12		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA									BAJO		0.38	

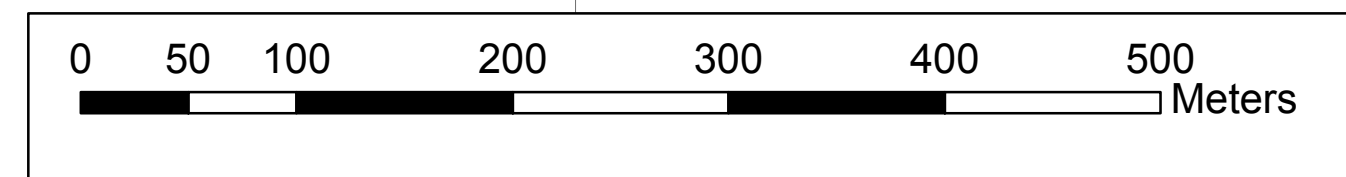
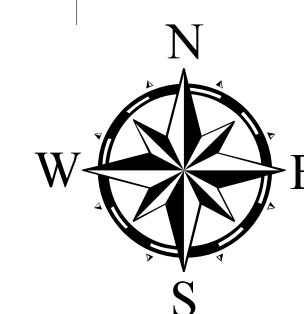
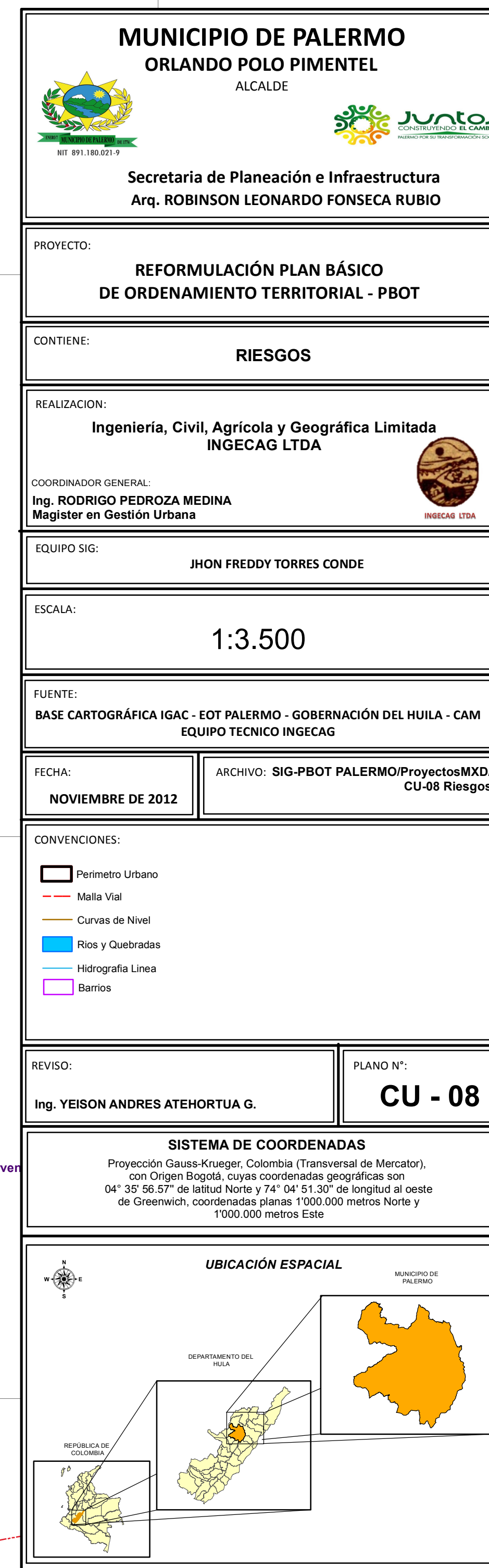
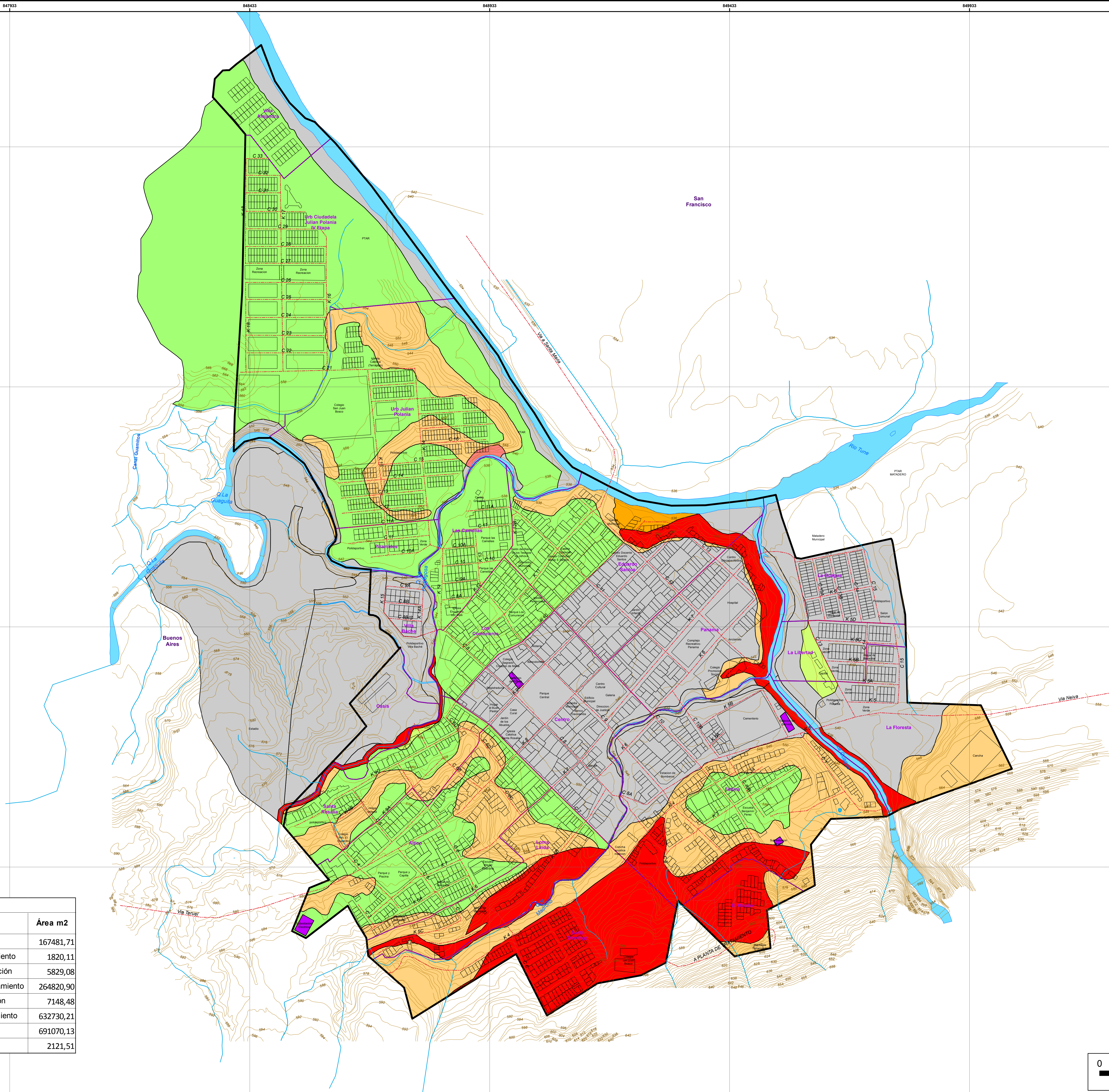
VIVIENDA #22	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	ILSA VILLAMIL		Direccion	CARRERA 5 #10-27		Barrio/ Vereda	FATIMA	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.3	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.1		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.5	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.50		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.53		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.52		

VIVIENDA #23	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	MARIA ERMINS CORDOBA		Direccion	calle 6 No. 9-30		Barrio/ Vereda	SANTA ROSALIA	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden serr rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.7	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.73		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.67		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								ALTO		0.70		

VIVIENDA #24	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	MARIA LILIA MARRIQUE		Direccion	Carrera 11 No. 11-56		Barrio/ Vereda	EDUARDO SANTOS	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.3	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.1		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
						2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
					Muy Leve		Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05		
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
					Moderado signficante		Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden ser rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5		
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoría de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoría de Daño	Descripción del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.3	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
					15 cm - 30 cm		Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5			
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.47		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.47		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.47		

VIVIENDA #25	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD											
IDENTIFICACION DE LA VIVIENDA Y GENERALIDADES												
Propietario	MIGUEL MEDINA		Direccion	CARRERA 6A # 6-98		Barrio/ Vereda	LOMA LINDA	Localidad	PALERMO			
Zona de riesgo (si se encuentra en zona no mitigable no se sigue el proceso)						Hubicacion en talud						
ZONA	DESCRIPCION			INDICE VUL.	Calificacion	ZONA	DESCRIPCION		INDICE VUL.	Calificacion		
1	Riesgo bajo por deslizamiento			0.3	0.7	1	Elementos ubicados sobre la zona estable en la parte superior del talud, sin posibilidad de afectación por retrogresión.		0.1	0.9		
2	Riesgo medio por deslizamiento			0.7		4	Elementos fuera del alcance del movimiento en masa y su área de depósito.					
4	Riesgo alto por deslizamiento no mitigable			1		2	Elementos ubicados en una ladera posiblemente inestable o potencialmente afectados por efectos de retrogresión.		0.9			
						3	Elementos ubicados en la trayectoria del movimiento en masa o en la zona de depósito del material deslizado.					
Valores de Indice de vulnerabilidad por tipologia estructural						Severidad de daños en vivienda						
CATEGORIA	TIPO DE EDIFICACION	DESCRIPCIÓN		FRAGILAD	INDICE VUL.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		Ancho aprx. De la grieta	Indice Vul.	Calificacion
A	Estructuras de mamposteria confinada	Sistema de muros de unidades de mampostería de perforación vertical, perforación horizontal o maciza, ya sean de arcilla, concreto o silicocalcáreos, unidas por mortero; se construye utilizando muros de mampostería rodeados de elementos de concreto reforzado vaciados después de la ejecución del muro y que actúan		Moderada	0.5	0.7	Insignificante	Fisuras de tamaños minimos casi no persibiles		<0.1 mm	0.01	1
B	Estructuras de Mamposteria Sin Confinar y Estructuras Híbridas	Sistema de muros portantes de unidades de mampostería de arcilla, concreto o silico-calcáreos, unidas por medio de mortero, que no presenta reforzamiento con elementos de concreto reforzado o con refuerzo interno de barras o alambres de acero. Edificaciones que presentan combinación de elementos o técnicas de construcción, lo cual imposibilita determinar qué tipo de sistema estructural posee o a la cual se aproxima (híbridas).		Media	0.7		Muy Leve	Incluye fisuras que se pueden reparar fácilmente en labores normales de decoración. Tal vez una grieta leve aislada en la edificación y grietas en ladrillos externos, visibles en una inspección cercana.		0.5 mm	0.05	
							Leve	Incluye grietas que se puedan rellenar fácilmente y probablemente sea necesario redecorarlas. Varias fisuras pueden aparecer en el interior de la edificación; grietas que sean visibles externamente. Puertas y ventanas trabadas.		0.5 - 1 mm	0.25	
							Moderado signficante	Incluye grietas que requieren de cierta apertura para arreglarlas y pueden ser reparadas por un albañil. Grietas recurrentes que pueden serr rellenadas por un adecuado revestimiento. En el exterior se puede requerir reemplazar una pequeña cantidad de ladrillos. Puertas y ventanas trabadas. Varias tuberías rotas y la impermeabilidad a menudo se ve afectada.		1 - 5 mm	0.5	
C	Estructuras ligeras	Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad como adobe, bahareque, madera y tapia pisada. Aplica también las viviendas prefabricadas.		Alta	0.9		Severo	Incluye grietas grandes que requieren un trabajo de reparación extenso que involucra romper y reemplazar secciones de la pared (especialmente sobre puertas y ventanas). Marcos de puertas y ventanas deformadas. Los pisos se observan notablemente inclinados, muros ladeados y abombados..		5 - 10 mm	0.75	
D	Estructuras Simples	Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios o de recuperación.		Muy Alta	1		Muy Severo	Generalmente requiere de un trabajo de reparación importante que implica la reconstrucción parcial o completa. Los muros se inclinan y requieren de apuntalamiento. Las ventanas se rompen con distorsión, existe peligro de inestabilidad estructural.		Generalmente >10 mm	1	
Fragilidad por altura						Humedad						
Categoria de Daño	DESCRIPCION			# De pisos	Indice Vul.	Calificacion	Categoria de Daño	Descripcion del daño		ÍNDICE VUL.	Calificacion	
A	Estructuras de Mampostería Confinada.			1 2	0.05 0.1	0.40	0 - 15 cm	Existe Manchas de humedad o evidencias de qie alguna vez hubo.		0.1	0.7	
B	Estructuras de Mampostería Sin Confinar y Estructuras Híbridas.			1 2 y 3 ≥4	0.4 0.6 0.9		15 cm - 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.3		
							15 cm - 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura.		0.5		
C	Estructuras ligeras.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Aparición de moho, eflorescencia, se evidencia desprendimiento de material en elementos estructurales y no estructurales.		0.7		
D	Estructuras simples.			1 ≥2	0.8 0.9		> 30 cm	Existe problemas de abombamiento que pueden llegar a producir un daño severo a la estructura		0.9		
INDICE DE VULNERABILIDAD GEOTECNICA Y ESTRUCTURAL										0.73		
INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA (ASI 410-23)										0.57		
INDICE DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA								MEDIO		0.65		

RIESGOS			
Color	Símbolo	Descripción	Área m2
	RaNM	Riesgo alto No Mitigable	167481,71
	RaD	Riesgo alto por Deslizamiento	1820,11
	RmI	Riesgo medio por Inundación	5829,08
	RmD	Riesgo medio por Deslizamiento	264820,90
	RbI	Riesgo bajo por Inundación	7148,48
	RbD	Riesgo bajo por Deslizamiento	632730,21
	SrA	Sin riesgo Aparente	691700,13
	RA	Riesgo Antrópico	2121,51



ANALISIS ANALISIS DE ESTABILIDAD GLOBAL DE MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO

1 PARAMETROS

PARAMETROS SUELO ORIGINAL

Parámetros	Unidad	Primer estrato	Segundo Estrato	Tercer Estrato
Profundidad de estrato	m	0	2	4
γ Peso unitario	kN/m ³	12	14	16
c' Cohesión	kN/m ²	4	2	27
ϕ' Angulo de fricción	°	14	17	38
N.F. Profundidad nivel freático	m	3.9		

PARAMETROS DE RELLENO

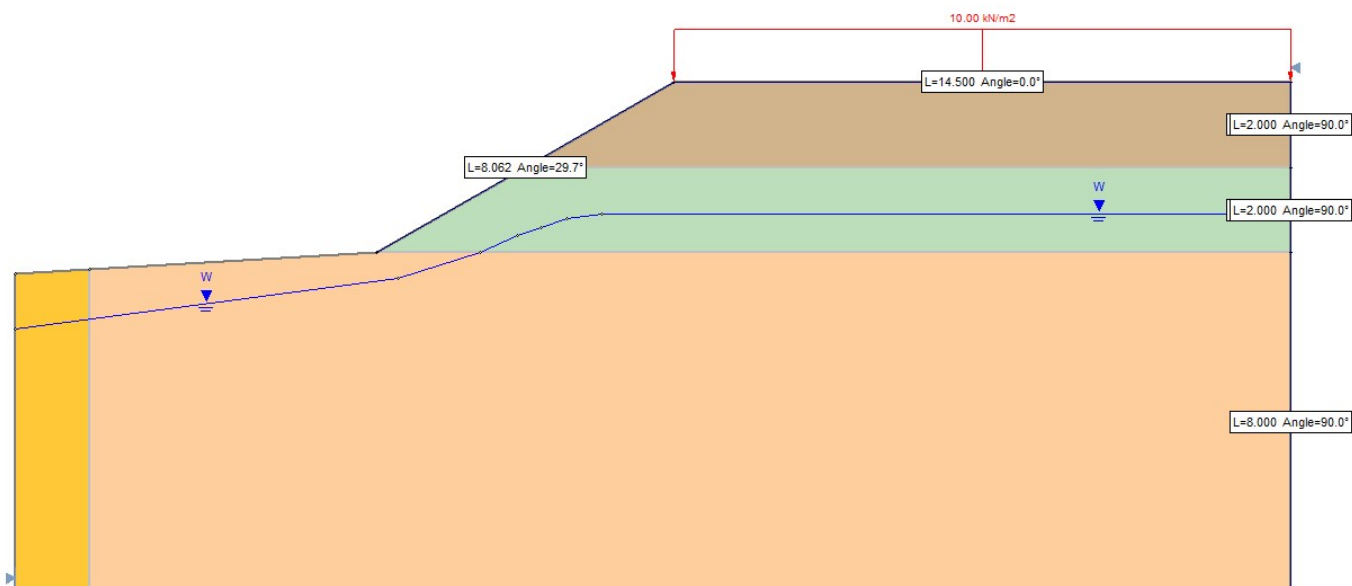
Parámetros	Unidad	Estrato
γ Peso unitario	kN/m ³	16
c' Cohesión	kN/m ²	0
° Angulo de fricción	°	30

FACTORES DE SEGURIDAD

Condición	F _{SMB}	
	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.5	1.25
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.1
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.1	1.0
Taludes - Condición estática y agua subterráneas normal	1.5	1.25
Taludes - Condición Seudo estática - agua subterráneas normal y coeficiente sísmico de diseño	1,05	1.0

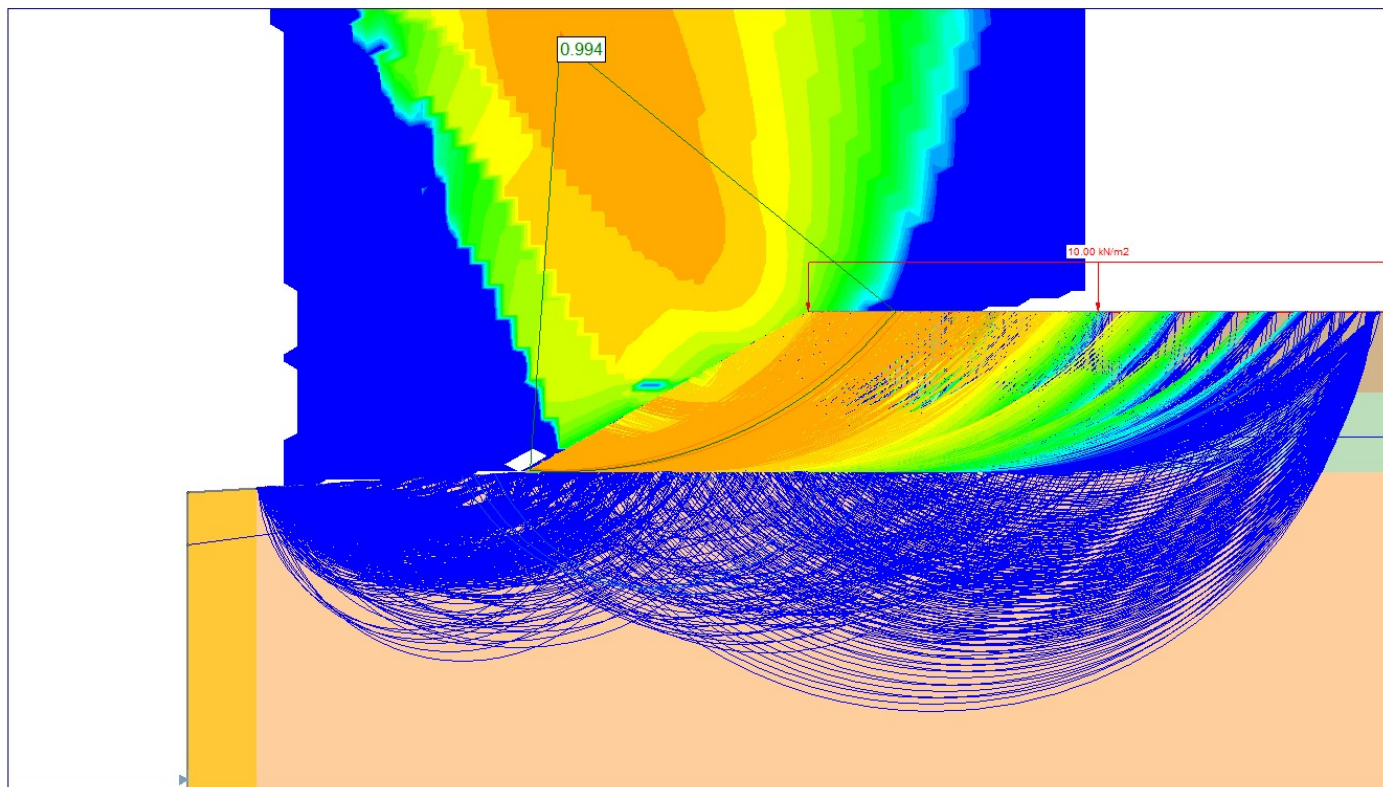
2 ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL TERRENO ORIGINAL

MODELADO DEL TERRENO EN SLIDE

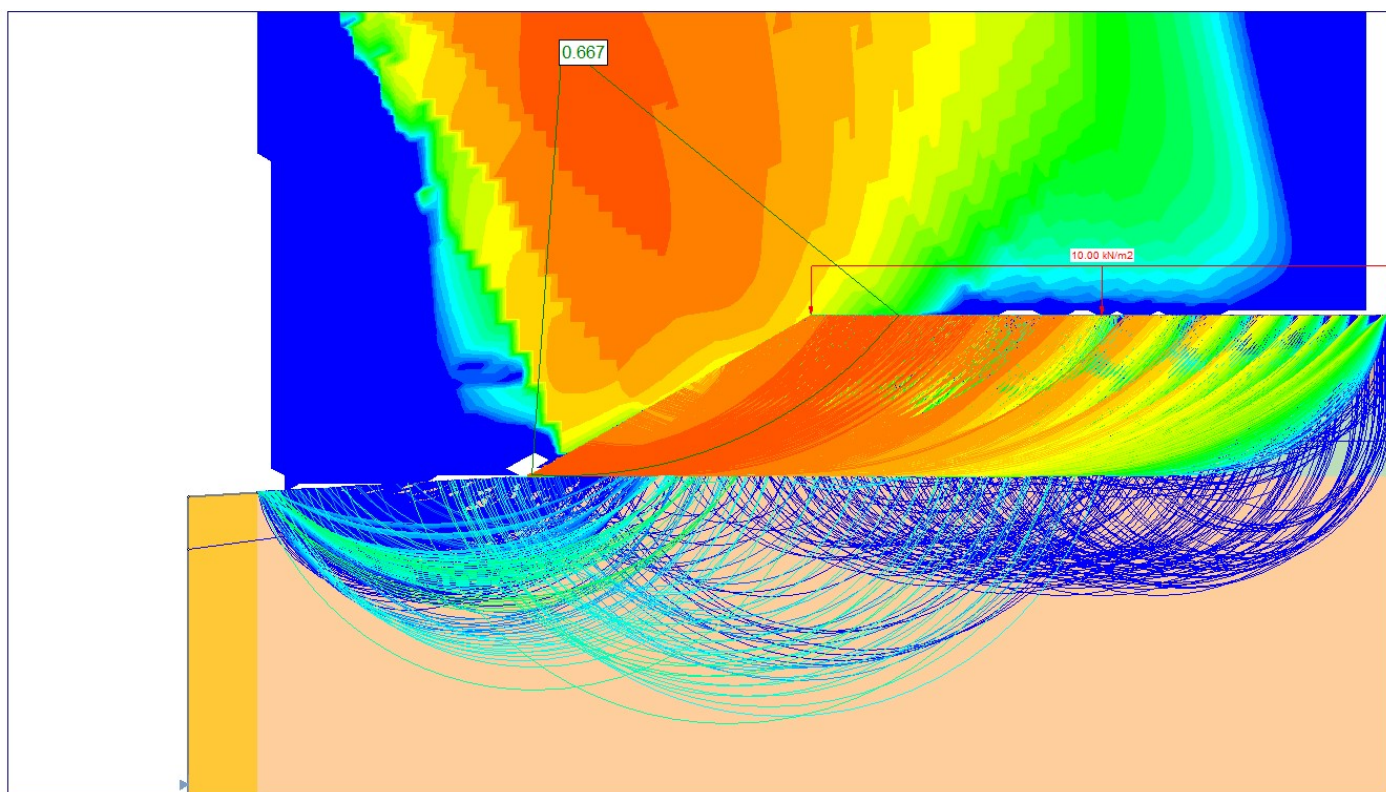


ANALISIS DE ESTABILIDAD ESTATICO:

Se evalua el talud sin la carga sismica

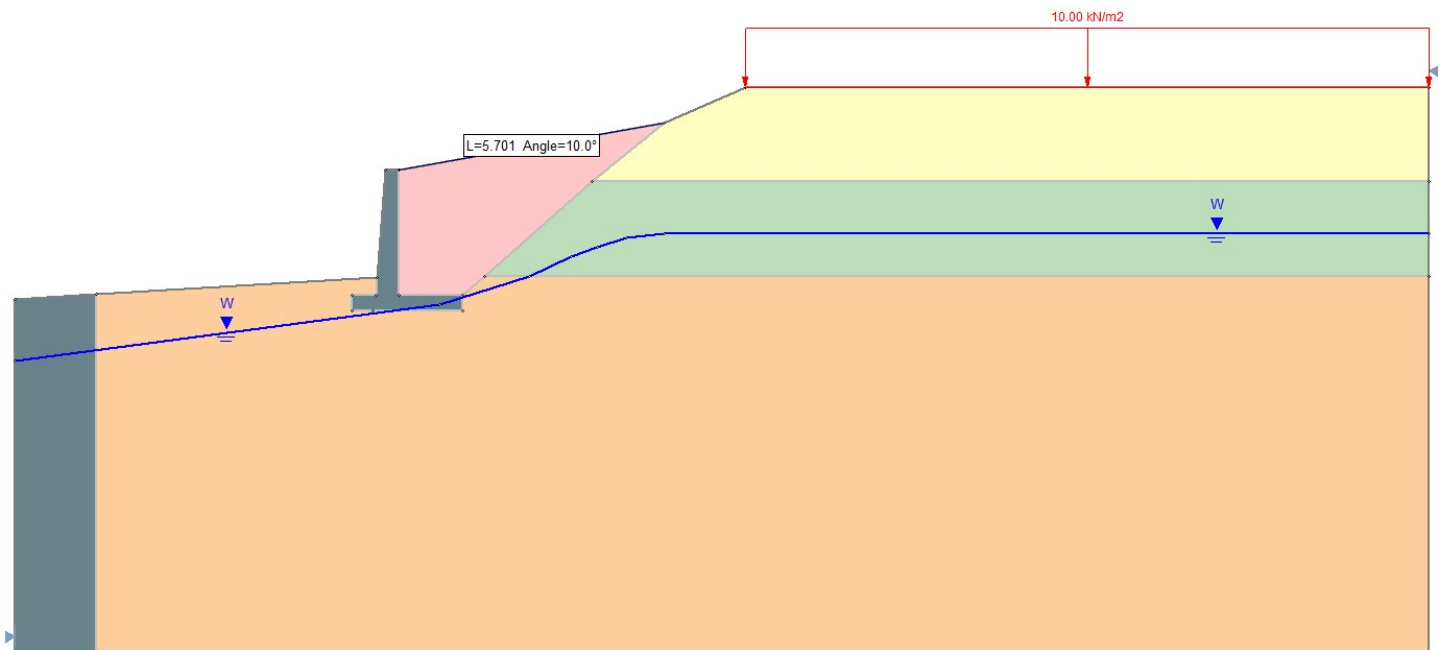


ANALISIS DE ESTABILIDAD DINAMICO: Se evalua el talud con la carga sismica calculada en la seccion 3 del diseño del muro de contención. Kh: 0.24 y Kv: 0.16

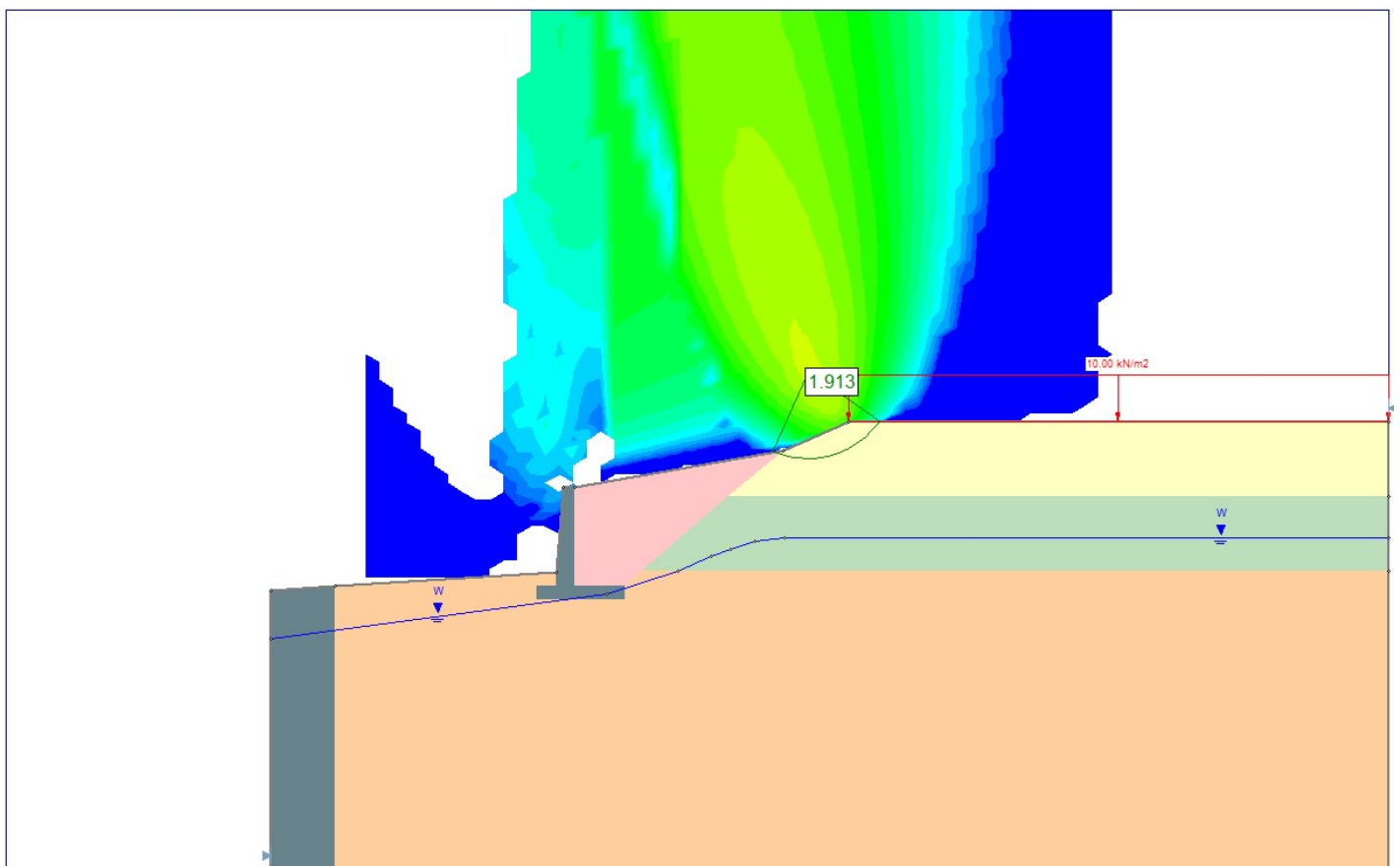


2 ANALISIS DE ESTABILIDAD SUELO ESTRUCTURA

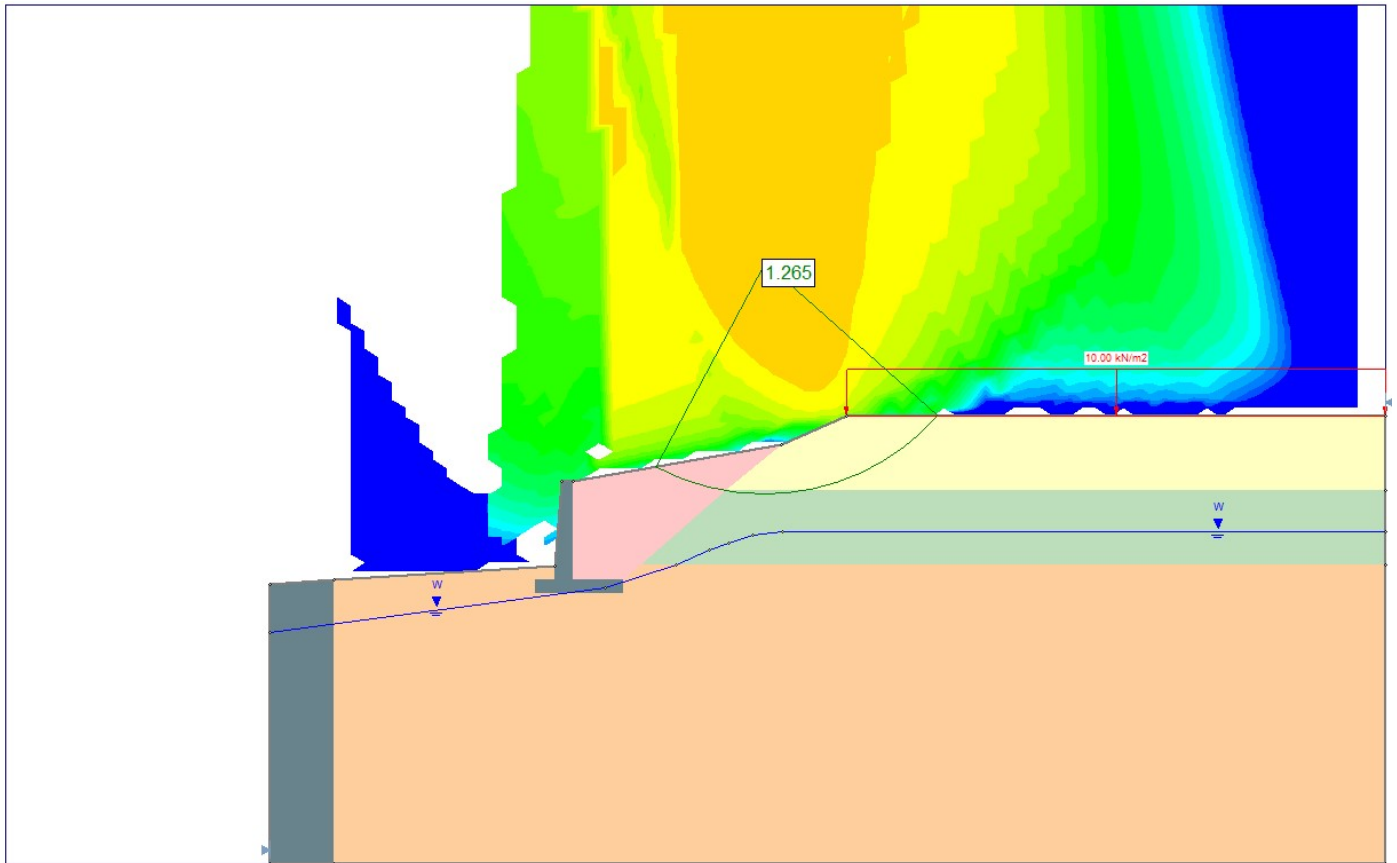
MODELADO DE LA ESTRUCTURA, RELLENO Y TERRENO: Las dimensiones de la estructura se encuentran en sección 2 del diseño de la estructura.



ANALISIS DE ESTABILIDAD ESTATICO: Se evalua el talud sin la carga sismica. El factor de seguridad debe ser mayor a 1.05



ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DINÁMICO: Se evalúa el talud con la carga sísmica calculada en la sección 3 del diseño del muro de contención. K_h : 0.24 y K_v : 0.16. El factor de seguridad debe ser mayor a 1.05



ANALISIS INTERNO Y DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO

1 PARAMETROS DE DISEÑO

SUELO DE FUNDICION

Cohesion $c'_2 := 27 \frac{kN}{m^2}$

Peso esp. suelo $\gamma'_2 := 16 \frac{kN}{m^3}$

Angulo friccion interna $\phi_2 := 38^\circ$

SUELO A CONTENER

Angulo friccion interna $\phi_1 := 32^\circ$

Angulo del relleno $\alpha := 10^\circ$

Peso esp. suelo $\gamma'_1 := 16 \frac{kN}{m^3}$

CONCRETO Y ACERO

Resistencia de concreto $f'_c := 21 MPa$

Fluencia de acero $f'_y := 420 MPa$

Recubrimiento $R := 0.8 m$

Peso esp. concreto $\gamma_{con} := 23.58 \frac{kN}{m^3}$

SOBRECARGA

Sobrecarga $q := 10 \frac{kN}{m^2}$

EFFECTO DINAMINCO

Aceleracion Pico efectiva $Aa := 0.3$

Coef. Fa periodos cortos. $Fa := 1.2$

Angulo de friccion $\delta := \frac{1}{2} \cdot \phi_1 = 16^\circ$

FACTOR SEGURIDAD CASO ESTATICO

FS Volcamiento $FS_{Vol} := 3$

FS Deslizamiento $FS_{Des} := 1.6$

FS Capacidad de carga $FS_{Carg} := 3$

MAYORACION DE CARGAS

Empujes Laterales $CE := 1.6$

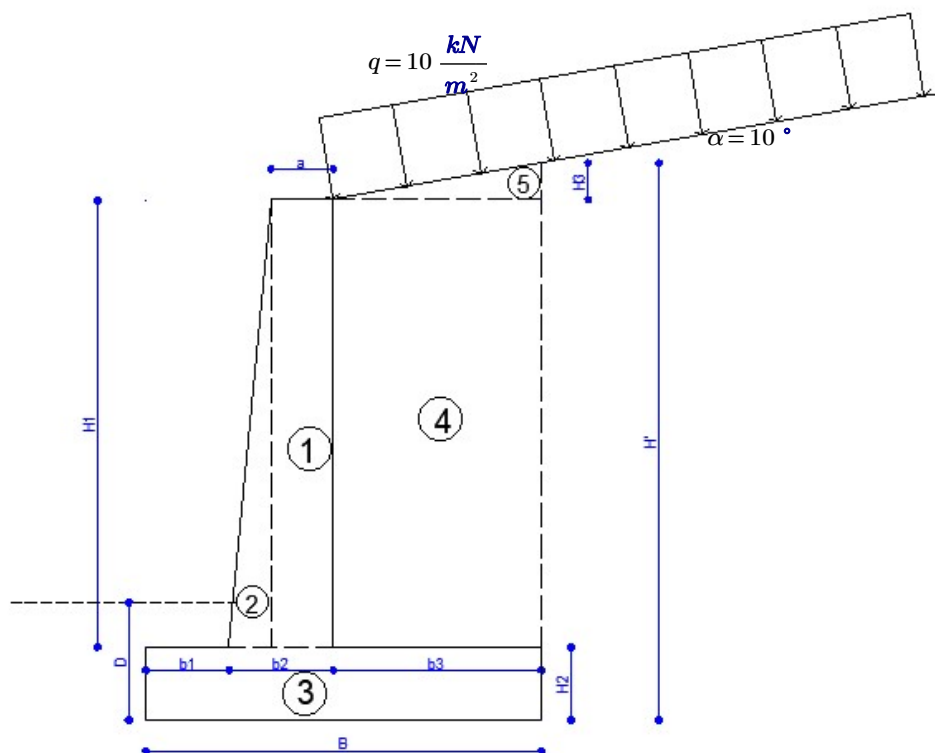
Empujes Sismicos $CS := 1$

FACTOR SEGURIDAD CASO SEUDOESTATICO

FS Volcamiento $FS_{Vol.} := 2$

FS Deslizamiento $FS_{Des.} := 1.05$

2 PREDICIONAMIENTO



Altura de pantalla: $H_1 := 2.6 \text{ m}$
Altura de base: $H_2 := 0.35 \text{ m}$
Altura de relleno: $H_3 := b_3 \cdot \tan(\alpha) = 0.238 \text{ m}$
Altura total: $H' := H_1 + H_2 + H_3 = 3.188 \text{ m}$
Altura de relleno: $D := 0.75 \text{ m}$
Base: $B := 2.35 \text{ m}$

Puntera: $b_1 := 0.5 \text{ m}$
Talon: $b_3 := 1.35 \text{ m}$
Ancho pantalla 1: $a := 0.35 \text{ m}$
Ancho pantalla 2: $b_2 := 0.5 \text{ m}$
Angulo pantalla inf: $\beta := 90^\circ$
Angulo pantalla sup: $\theta := 0^\circ$

3 COEFICIENTES DE EMPUJE

COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO - ESTATICO

$$K_a := \frac{\sin(\beta + \phi_1)^2}{\sin(\beta)^2 \sin(\beta - \delta) \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi_1 + \delta) \sin(\phi_1 - \alpha)}{\sin(\beta - \delta) \sin(\alpha + \beta)}} \right)^2} \quad K_a = 0.315$$

COEFICIENTE DE EMPUJE PASIVO - ESTATICO

$$K_p := \tan\left(45^\circ + \frac{\phi_2}{2}\right)^2 \quad K_p = 4.204$$

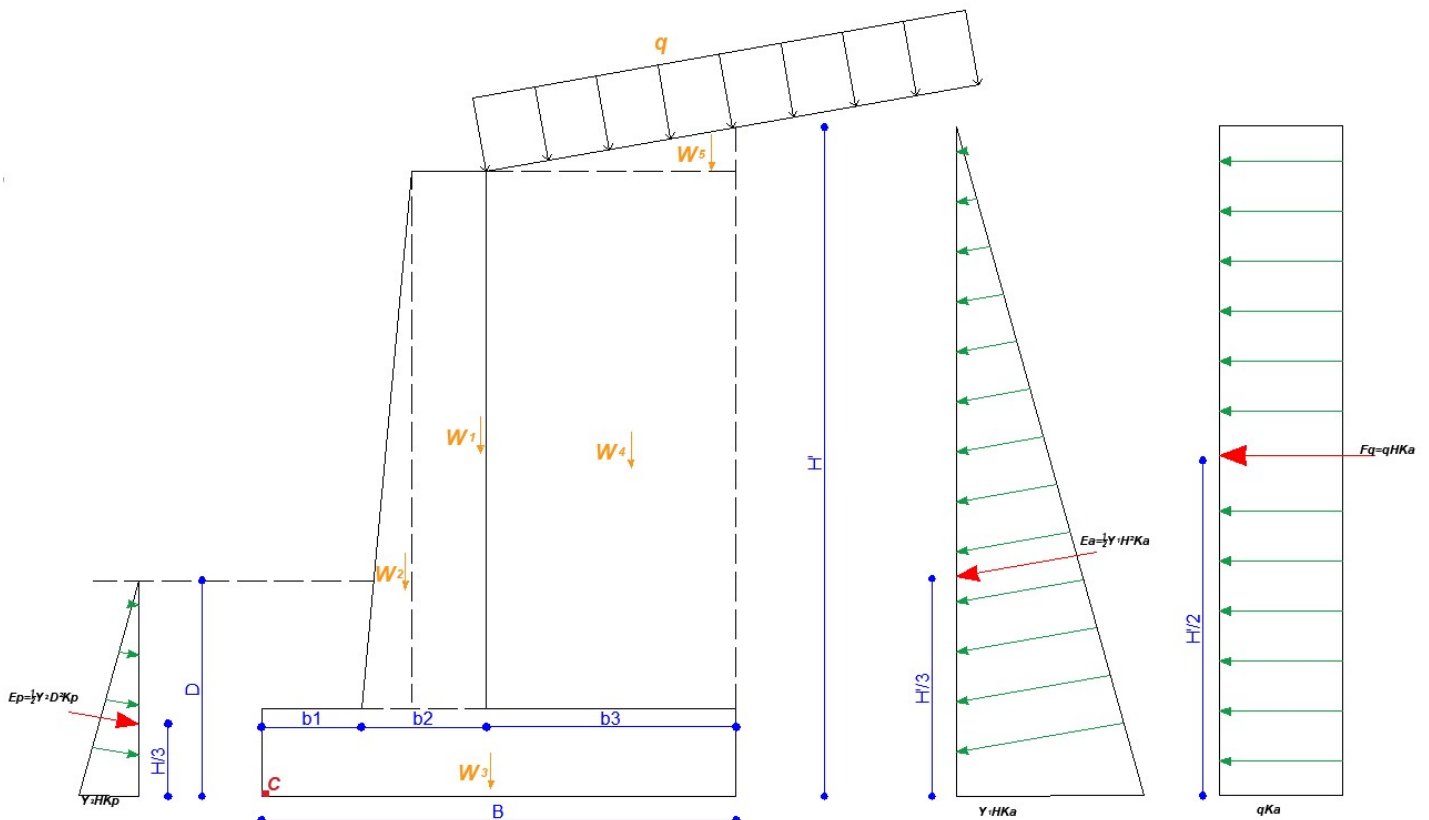
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO - DINAMICO

$$K_h := \frac{2}{3} A_a \cdot F_a = 0.24 \quad K_v := \frac{4}{9} A_a \cdot F_a = 0.16$$

$$\eta := \text{atan}\left(\frac{K_h}{1 - K_v}\right) = 15.945^\circ$$

$$K_{ae} := \frac{\cos(\phi_1 - \theta - \eta)^2}{\cos(\eta) \cos(\theta)^2 \cos(\delta + \theta + \eta) \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi_1 + \delta) \sin(\phi_1 - \alpha - \eta)}{\cos(\delta + \theta + \eta) \cos(\alpha - \theta)}} \right)^2} \quad K_{ae} = 0.663$$

4. CALCULO DE EMPUJES



CALCULO DE FUERZAS HORIZONTALES PARA EL CASO ESTATICO

EMPUJE ACTIVO

$$Ea := \frac{1}{2} \cdot Ka \cdot \gamma'_1 \cdot H^2$$

$$Ea = 25.575 \frac{kN}{m}$$

SOBRE CARGA

$$Fq := q \cdot Ka \cdot H'$$

$$Fq = 10.028 \frac{kN}{m}$$

EMPUJE PASIVO

$$Ep := \frac{1}{2} \cdot Kp \cdot \gamma'_2 \cdot D^2 + 2 \cdot c'_2 \cdot \sqrt{Kp} \cdot D$$

$$Ep = 101.954 \frac{kN}{m}$$

DESCOMPOSICION DE EMPUJE ACTIVO

$$Eav := Ea \cdot \sin(\alpha)$$

$$Eav = 4.441 \frac{kN}{m}$$

$$Eah := Ea \cdot \cos(\alpha)$$

$$Eah = 25.186 \frac{kN}{m}$$

5. VERIFICACION POR VOLCAMIENTO

CALCULO DE MOMENTOS RESISTENTES

Sección	Area	Peso (W)	Brazo respecto a C
1	$A_1 := H_1 \cdot a = 0.91 \text{ m}^2$	$W_1 := A_1 \cdot \gamma_{con} = 21.458 \frac{kN}{m}$	$c_1 := b_1 + (b_2 - a) + \frac{a}{2} = 0.825 \text{ m}$
2	$A_2 := \frac{1}{2} \cdot H_1 \cdot (b_2 - a) = 0.195 \text{ m}^2$	$W_2 := A_2 \cdot \gamma_{con} = 4.598 \frac{kN}{m}$	$c_2 := b_1 + (b_2 - a) - \frac{(b_2 - a)}{3} = 0.6 \text{ m}$
3	$A_3 := H_2 \cdot B = 0.823 \text{ m}^2$	$W_3 := A_3 \cdot \gamma_{con} = 19.395 \frac{kN}{m}$	$c_3 := \frac{B}{2} = 1.175 \text{ m}$
4	$A_4 := H_1 \cdot b_3 = 3.51 \text{ m}^2$	$W_4 := A_4 \cdot \gamma'_1 = 56.16 \frac{kN}{m}$	$c_4 := b_1 + b_2 + \frac{b_3}{2} = 1.675 \text{ m}$
5	$A_5 := H_3 \cdot b_3 = 0.321 \text{ m}^2$	$W_5 := A_5 \cdot \gamma'_1 = 5.142 \frac{kN}{m}$	$c_5 := B - \frac{(b_3)}{3} = 1.9 \text{ m}$
		$Eav = 4.441 \frac{kN}{m}$	$c_6 := B = 2.35 \text{ m}$
$\Sigma V := W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + Eav = 111.193 \frac{kN}{m}$			

Momento respecto a c

$$M_1 := W_1 \cdot c_1 = 17.703 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_2 := W_2 \cdot c_2 = 2.759 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_3 := W_3 \cdot c_3 = 22.789 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_4 := W_4 \cdot c_4 = 94.068 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_5 := W_5 \cdot c_5 = 9.769 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_6 := Eav \cdot c_6 = 10.436 \frac{kN \cdot m}{m}$$

Momento Resistente: $Mr := M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$

$$Mr = 157.524 \frac{kN \cdot m}{m}$$

CALCULO DE MOMENTOS DE VOLCAMIENTO

$$Mo := Eah \cdot \left(\frac{H'}{3} \right) + Fq \cdot \left(\frac{H'}{2} \right)$$

$$Mo = 42.749 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$FS(vol) := \begin{cases} \text{if } vol > FS_{vol} \\ \quad \text{"Cumple"} \\ \text{else if } vol < FS_{vol} \\ \quad \text{"No cumple"} \end{cases} \quad vol := \frac{Mr}{Mo} = 3.685$$

$$FS(vol) = \text{"Cumple"}$$

6. VERIFICACION POR DESLIZAMIENTO

- Se verifica con sin tener en cuenta el empuje pasivo del terreno que se encuentra en la parte frontal del muro puesto que esa seria la condicion mas critica al momento de la construccion del muro y se toma K1 y K2 igual a 2/3.

$$k_1 := \frac{2}{3} \quad k_2 := k_1$$

$$FS(des) := \begin{cases} \text{if } des > FS_{Des} \\ \quad \text{"Cumple"} \\ \text{else if } des < FS_{Des} \\ \quad \text{"No cumple"} \end{cases} \quad des := \frac{\Sigma V \cdot \tan(k_1 \cdot \phi_2) + B \cdot k_2 \cdot c'_2}{Eah + Fq} = 2.696$$

$$FS(des) = \text{"Cumple"}$$

8. VERIFICACION POR CAPASIDAD DE CARGA

EXCENTRICIDAD

$$M_{neto} := Mr - Mo$$

$$M_{neto} = 114.775 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$e := \frac{B}{2} - \frac{M_{neto}}{\Sigma V}$$

$$e = 0.143 \, m \quad \frac{B}{6} = 0.392 \, m$$

$$Excentricidad(e) := \begin{cases} \text{if } e > \frac{B}{6} \\ \quad \text{"No Cumple"} \\ \text{else if } e < \frac{B}{6} \\ \quad \text{"Cumple"} \end{cases} \quad Excentricidad(e) = \text{"Cumple"}$$

PRECISIONES

$$P_{puntera} := \frac{\Sigma V}{B} \left(1 + \frac{6 \cdot e}{B} \right) \quad P_{talon} := \frac{\Sigma V}{B} \left(1 - \frac{6 \cdot e}{B} \right)$$

$$P_{puntera} = 64.566 \frac{kN}{m^2}$$

$$P_{talon} = 30.066 \frac{kN}{m^2}$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

- Para el calcula de la capasidad ultima de suelo se toman los factores de capasidad de carga de Meyerhof de la **tabla 3.3** del **libro Braja M. Das septima edicion**.

$$\begin{bmatrix} Nc \\ Nq \\ N\gamma \end{bmatrix} := \text{Angulo de friccion}(\phi'): 38^\circ \vee \quad Nc = 61.35 \quad Nq = 48.93 \quad N\gamma = 78.03$$

CALCULO DE ECUACIONES DE MEYERHOF

$$q_2 := \gamma'_2 \cdot D = 12 \frac{kN}{m^2}$$

$$B' := B - 2 \cdot e = 2.064 \text{ m}$$

$$F_{qd} := 1 + 2 \cdot \tan(\phi_2) \cdot (1 - \sin(\phi_2))^2 \cdot \left(\frac{D}{B'}\right) = 1.084$$

$$F_{cd} := F_{qd} - \frac{1 - F_{qd}}{Nc \cdot \tan(\phi_2)} = 1.086$$

$$F_{yd} := 1$$

$$\psi := \text{atan}\left(\frac{Eah}{\Sigma V}\right) = 12.763^\circ$$

$$F_{ci} := \left(1 - \frac{\psi}{90^\circ}\right)^2 = 0.736$$

$$F_{qi} := F_{ci} = 0.736$$

$$F_{yi} := \left(1 - \frac{\psi}{\phi_2}\right)^2 = 0.441$$

CALCULO DE CAPACIDAD ULTIMA

$$q_u := c'_2 \cdot Nc \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q_2 \cdot Nq \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + \frac{1}{2} \cdot \gamma'_2 \cdot B' \cdot N\gamma \cdot F_{yd} \cdot F_{yi}$$

$$q_u = 2361.537 \frac{kN}{m^2}$$

CAPACIDAD ADMISIBLE

$$Q_{adm} := \frac{q_u}{3}$$

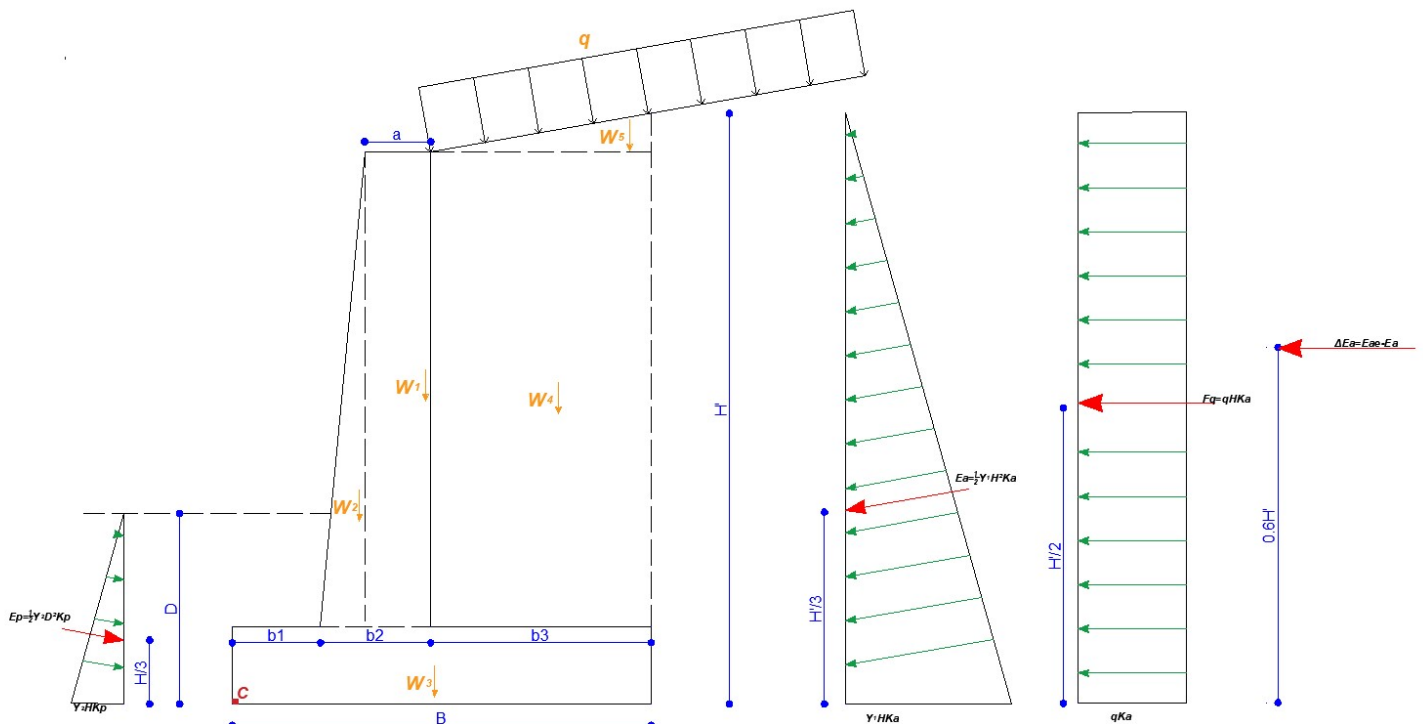
$$Q_{adm} = 787.179 \frac{kN}{m^2}$$

$$FS(carg) := \begin{cases} \text{if } carg > FS_{Carg} \\ \quad \text{"Cumple"} \\ \text{else if } carg < FS_{Carg} \\ \quad \text{"No cumple"} \end{cases}$$

$$carg := \frac{Q_{adm}}{P_{puntera}} = 12.192$$

$$FS(carg) = \text{"Cumple"}$$

9. VERIFICACION POR SISMO



EMPUJE POR SISMO

$$Eae := \frac{1}{2} \cdot \gamma'_1 \cdot H'^2 \cdot Kae \cdot (1 - Kv) \quad Eae = 45.306 \frac{kN}{m} \quad Eeah := Eae \cdot \cos(\delta) = 43.551 \frac{kN}{m}$$

$$\Delta Eae := Eeah - Eah$$

$$\Delta Eae = 18.365 \frac{kN}{m}$$

MOMENTO DE VOLCAMIENTO POR SISMO

$$Mo_e := Eah \cdot \left(\frac{H'}{3} \right) + Fq \cdot \left(\frac{H'}{2} \right) + \Delta Eae \cdot (0.6 H')$$

$$Mo_e = 77.879 \frac{kN \cdot m}{m}$$

MOMENTO RESISTENTE PARA SISMO

$$Mr_2 := Mr + Ep \cdot \left(\frac{D}{3} \right)$$

$$Mr_2 = 183.012 \frac{kN \cdot m}{m}$$

VERIFICACION PARA VOLCAMIENTO

$$FS(vol) := \begin{cases} \text{if } vol > FS_{vol.} \\ \quad \text{"Cumple"} \\ \text{else if } vol < FS_{vol.} \\ \quad \text{"No cumple"} \end{cases} \quad vol := \frac{Mr_2}{Mo_e} = 2.35$$

$$FS(vol) = \text{"Cumple"}$$

VERIFICACION PARA DESLIZAMIENTO

$$FS(des) := \begin{cases} \text{if } des > FS_{Des.} \\ \quad \text{"Cumple"} \\ \text{else if } des < FS_{Des.} \\ \quad \text{"No cumple"} \end{cases} \quad des := \frac{\Sigma V \cdot \tan(k_1 \cdot \phi_2) + B \cdot k_2 \cdot c'_2}{Eah + Fq + \Delta Eae} = 1.772$$

$$FS(des) = \text{"Cumple"}$$

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE CONTENCIÓN PANTALLA

1. PARAMETROS DE DISEÑO

MOMENTO ULTIMO

$$Mu := (CE \cdot Mo + CS \cdot Mo_e) \cdot 1 \text{ m}$$

$$Mu = 146.277 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

CORTANTE NOMINAL

$$\text{Factor de seguridad por cortante } \phi := 0.75$$

$$Vu := (1.6 \cdot (Eah + Fq) + \Delta Eae) \cdot 1 \text{ m}$$

$$Vu = 74.707 \text{ kN}$$

RESISTENCIA DEL CONCRETO

$$f'_c = 21 \text{ MPa}$$

RESISTENCIA DEL ACERO

$$f'_y = 420 \text{ MPa}$$

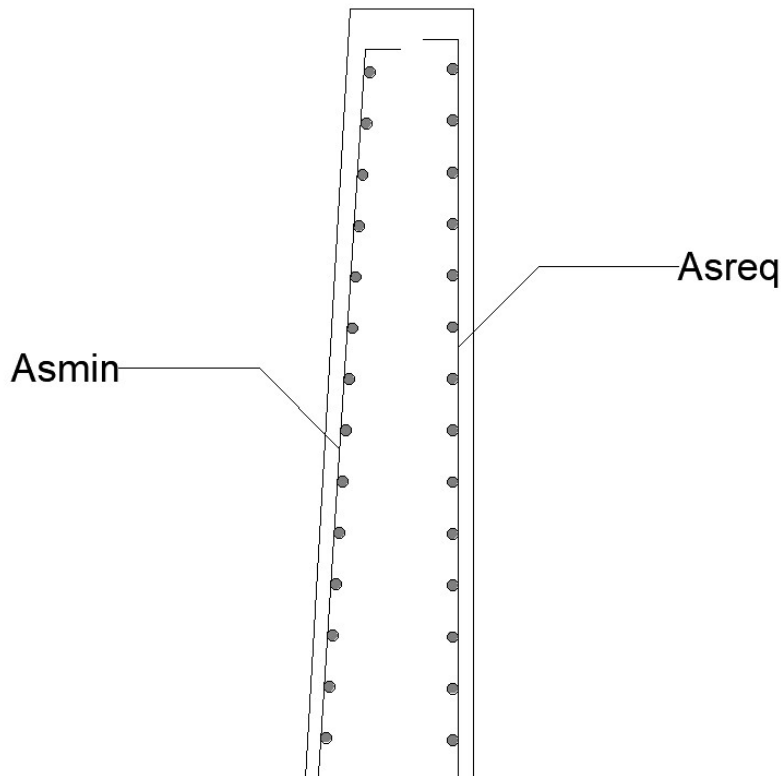
BASE

$$b := 1 \text{ m}$$

ESPESOR EFECTIVO MINIMO Y REQUERIDO

$$d_{min} := a = 0.35 \text{ m}$$

$$d_{req} := a - 0.08 \text{ m} = 0.27 \text{ m}$$



- Acero principal (Asreq) cara interna del muro contra el relleno.
- Acero secundario (Asmin) cara externa del muro.

2. CALCULO DE ACERO PARA LA PANTALLA

CALCULO DE β_1

- Cuando $f'c < 28 \text{ MPa}$ entonces $\beta_1 = 0.85$
- Cuando $28 \text{ MPa} < f'c < 56 \text{ MPa}$ entonces $\beta_1 = 0.85 - 0.05 \cdot \frac{(f'c - 28)}{7}$
- Cuando $f'c > 56 \text{ MPa}$ $\beta_1 \leq 0.85$

$$\beta_1 := \begin{cases} \text{if } f'c \leq 28 \text{ MPa} \\ 0.85 \\ \text{else if } 28 \text{ MPa} < f'c < 56 \text{ MPa} \\ 0.85 - 0.05 \cdot \frac{\left(\frac{f'c}{\text{MPa}} - 28\right)}{7} \end{cases} \quad \beta_1 = 0.85$$

CALCULO DE FACTOR K

$$f'c := f'c = 21000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad f'y := f'y = 420000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$K := \frac{M_u}{b \cdot d_{req}^2} = 2006.537 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

CUANTIA REQUERIDA

$$\rho_{req} := \frac{0.58 \cdot f'c}{f'y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{kN}}}{0.85 \cdot 0.9 \cdot f'c \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{kN}}}} \right)$$

$$\rho_{req} = 0.004$$

CUANTIA MINIMA

$$\rho_{min} := 0.002$$

AREA DE ACERO REQUERIDO

$$A_{s_{req}} := \rho_{req} \cdot b \cdot d_{req}$$

$$A_{s_{req}} = 10.481 \text{ cm}^2$$

AREA DE ACERO MINIMO

$$A_{s_{min}} := \rho_{min} \cdot b \cdot d_{min}$$

$$A_{s_{min}} = 7 \text{ cm}^2$$

ACERO SUMINISTRADO

$$A := \text{cm}^2 \quad P := \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\begin{bmatrix} D \\ A_{sum1} \\ P \end{bmatrix} := \text{\#Barra: 4} \downarrow$$

$$D = 12.7 \text{ mm}$$

$$A_{sum1} = 1.29 \text{ cm}^2$$

$$P = 0.994 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\begin{bmatrix} D \\ A_{sum2} \\ P \end{bmatrix} := \text{\#Barra: 4} \downarrow$$

$$D = 12.7 \text{ mm}$$

$$A_{sum2} = 1.29 \text{ cm}^2$$

$$P = 0.994 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

NUMERO DE BARRAS POR METRO

$$Cant_{barras1} := 12$$

$$Cant_{barras2} := 7$$

SEPARACION ENTRE BARRAS

$$S_1 := \frac{100}{Cant_{barras1}} = 8$$

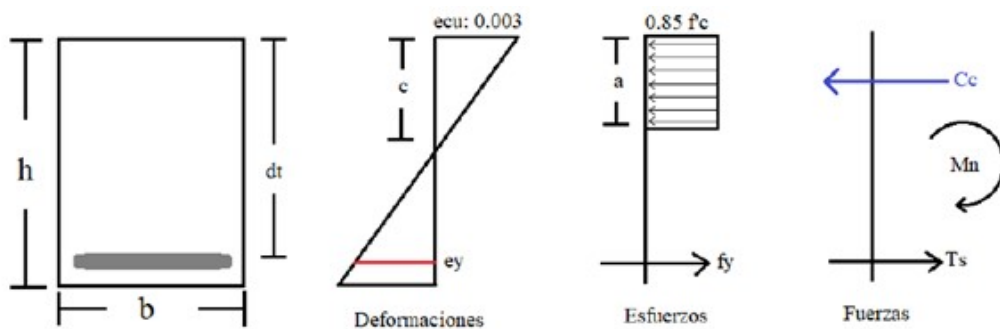
$$S_2 := \frac{100}{Cant_{barras2}} = 14$$

ACERO SUMINISTRADO TOTAL

$$A_{Total1} := Cant_{barras1} \cdot A_{sum1} = 15.48 \text{ cm}^2$$

$$A_{Total2} := Cant_{barras2} \cdot A_{sum2} = 9.03 \text{ cm}^2$$

2.1 CHEQUE A FLEXION



DETERMINACION DE C

$$c. := \frac{A_{Total1} \cdot f'y}{0.85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot b} = 0.043 \text{ m}$$

DEFORMACION DEL ACERO

$$\epsilon_s := \frac{0.003 \cdot (d_{req} - c.)}{c.} = 0.016$$

FUERZA DEL ACERO A TRACCION

$$Ts := A_{Total1} \cdot f'y = 650.16 \text{ kN}$$

DETERMINACION DEL MOMENTO NOMINAL

$$Mn := Ts \cdot \left(d_{req} - \left(\frac{a}{2} \right) \right) = 163.703 \text{ kN} \cdot m$$

$$\phi Mn := 0.9 \cdot Mn = 147.332 \text{ kN} \cdot m$$

FACTOR DE SEGURIDAD A FLECCION

$$Fs := \frac{Mu}{\phi Mn} = 0.993$$

DETERMINACION DE a

$$a := \beta_1 \cdot c. = 0.036 \text{ m}$$

2.2 CHEQUEO A CORTANTE

$$Vc := \left(0.17 \cdot \sqrt{\frac{f'c}{MPa}} \cdot MPa \cdot b \cdot d_{req} \right) = 210.34 \text{ kN}$$

$$\Phi \cdot Vc = 157.755 \text{ kN}$$

$$FS(Vc) := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \Phi \cdot Vc > Vu \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{"No requiere estribos"} \end{array} \right. \\ \text{else if } \Phi \cdot Vc < Vu \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{"Requiere estribos"} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$FS(Vc) = \text{"No requiere estribos"}$$

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE CONTENCIÓN ZARPA

1. PARAMETROS DE DISEÑO

RESISTENCIA DEL CONCRETO

$$f'c = 21 \text{ MPa}$$

BASE

$$b := 1 \text{ m}$$

ESFUERZO PUNTERA Y TALON

$$P_{puntera} = 64.566 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{talon} = 30.066 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

RESISTENCIA DEL ACERO

$$f'y = 420 \text{ MPa}$$

ESPESOR EFECTIVO MÍNIMO Y REQUERIDO

$$d_{min.zarpa} := H_2 = 0.35 \text{ m}$$

$$d_{req.zarpa} := H_2 - 0.08 \text{ m} = 0.27 \text{ m}$$

DIMENSIONES DE LA ZARPA

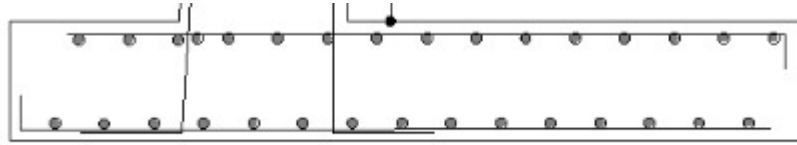
$$\text{Altura de base: } H_2 := 0.35 \text{ m}$$

$$\text{Puntera: } b_1 := 0.5 \text{ m}$$

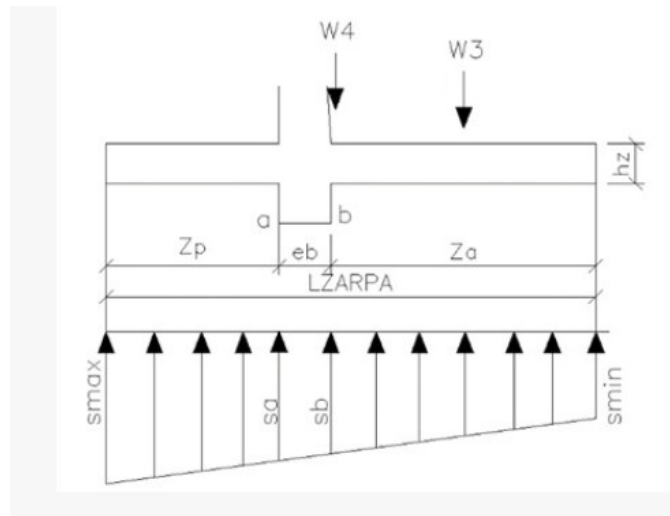
$$\text{Talon: } b_3 := 1.35 \text{ m}$$

$$\text{Ancho pantalla 2: } b_2 := 0.5 \text{ m}$$

$$\text{Base: } B := 2.35 \text{ m}$$



2. MOMENTO ULTIMO



ESFUERZO PARA LA PUNTERA

MOMENTO PUNTERA

$$\sigma_a := P_{talon} + \frac{(b_1 + b_2) \cdot (P_{puntera} - P_{talon})}{B}$$

$$M_{u.puntera} := \left(\frac{\sigma_a \cdot b_1^2}{2} + \frac{(P_{puntera} - \sigma_a) \cdot b_1^2}{3} - \left(H_2 \cdot \gamma_{con} \cdot \frac{b_1^2}{2} \right) \right) \cdot 1 \text{ m}$$

$$\sigma_a = 44.747 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$M_{u.puntera} = 6.213 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

ESFUERZO PARA EL TALON

$$\sigma_b := P_{talon} + \frac{(b_3) \cdot (P_{puntera} - P_{talon})}{B}$$

$$\sigma_b = 49.885 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

MOMENTO TALON

$$M_{u.talon} := \left(\left(W_4 \cdot \frac{b_3}{2} \right) + \left(W_5 \cdot \left(b_3 - \frac{b_3}{3} \right) \right) + \left(Fq \cdot \frac{b_3}{2} \right) + \left(H_2 \cdot \gamma_{con} \cdot \frac{b_3^2}{2} \right) - \left(P_{talon} \cdot \frac{b_3^2}{2} \right) - \left(\frac{\sigma_b - P_{talon}}{3} \cdot \frac{b_3^2}{2} \right) \right) \cdot 1 \text{ m}$$

$$M_{u.talon} = 23.407 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

3. CORTANTE ULTIMO

CORTANTE PUNTERA

$$V_{u.puntera} := \left(\frac{(P_{puntera} + \sigma_a) \cdot b_1}{2} - b_1 \cdot H_2 \cdot \gamma_{con} \right) \cdot 1 \text{ m}$$

$$V_{u.puntera} = 23.202 \text{ kN}$$

$$V_{u.talon} := \left(W_4 + W_5 + Fq + (b_3 \cdot H_2 \cdot \gamma_{con}) - \frac{(P_{talon} + \sigma_b) \cdot b_3}{2} \right) \cdot 1 \text{ m} \quad V_{u.talon} = 28.503 \text{ kN}$$

4. CALCULO DE ACERO PARA PUNTERA

CALCULO DE FACTOR K

$$f'c. := f'c = 21000 \frac{kN}{m^2} \quad f'y. := f'y = 420000 \frac{kN}{m^2}$$

$$K_2 := \frac{M_{u.puntera}}{b \cdot d_{req.zarpa}^2} = 85.231 \frac{kN}{m^2}$$

CUANTIA REQUERIDA

$$\rho_{req.puntera} := \frac{0.58 \cdot f'c.}{f'y.} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K_2 \cdot \frac{m^2}{kN}}{0.85 \cdot 0.9 \cdot f'c. \cdot \frac{m^2}{kN}}} \right)$$

$$\rho_{req.puntera} = 0.0002$$

CUANTIA MINIMA

$$\rho_{min} := 0.002$$

Si ρ_{req} es menor que ρ_{min} el Asreq se calcula con ρ_{min}

AREA DE ACERO REQUERIDO

$$As_{req.puntera} := \rho_{min} \cdot b \cdot d_{req.zarpa}$$

$$As_{req.puntera} = 5.4 \text{ cm}^2$$

AREA DE ACERO MINIMO

$$As_{min.puntera} := \rho_{min} \cdot b \cdot d_{min.zarpa}$$

$$As_{min.puntera} = 7 \text{ cm}^2$$

ACERO SUMINISTRADO

$$A := \text{cm}^2 \quad P := \frac{kg}{m}$$

$$\begin{bmatrix} D \\ A_{sum1} \\ P \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} \text{#Barra: 3} \\ \text{v} \end{bmatrix}$$

$$D = 9.5 \text{ mm}$$

$$A_{sum1} = 0.71 \text{ cm}^2 \quad P = 0.56 \frac{kg}{m}$$

$$\begin{bmatrix} D \\ A_{sum2} \\ P \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} \text{#Barra: 3} \\ \text{v} \end{bmatrix}$$

$$D = 9.5 \text{ mm}$$

$$A_{sum2} = 0.71 \text{ cm}^2 \quad P = 0.56 \frac{kg}{m}$$

NUMERO DE BARRAS POR METRO

$$Cant_{barras1} := 8$$

$$Cant_{barras2} := 10$$

SEPARACION ENTRE BARRAS

$$S_1 := \left(\frac{100}{Cant_{barras1}} \right) \cdot 1 \text{ cm} = 13 \text{ cm}$$

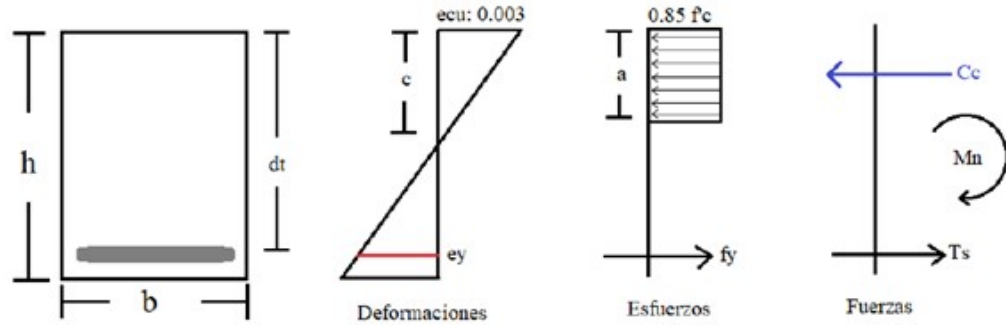
$$S_2 := \left(\frac{100}{Cant_{barras2}} \right) \cdot 1 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

ACERO SUMINISTRADO TOTAL

$$A_{Total1} := Cant_{barras1} \cdot A_{sum1} = 5.68 \text{ cm}^2$$

$$A_{Total2} := Cant_{barras2} \cdot A_{sum2} = 7.1 \text{ cm}^2$$

4.1 CHEQUE A FLEXION



DETERMINACION DE C

$$c. := \frac{A_{Total1} \cdot f'y}{0.85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot b} = 0.016 \text{ m}$$

DEFORMACION DEL ACERO

$$\varepsilon_s := \frac{0.003 \cdot (d_{req.zarpa} - c.)}{c.} = 0.049$$

FUERZA DEL ACERO A TRACCION

$$Ts := A_{Total2} \cdot f'y = 298.2 \text{ kN}$$

DETERMINACION DE a

$$a := \beta_1 \cdot c. = 0.013 \text{ m}$$

DETERMINACION DEL MOMENTO NOMINAL

$$Mn := Ts \cdot \left(d_{req} - \left(\frac{a}{2} \right) \right) = 78.521 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\phi Mn := 0.9 \cdot Mn = 70.669 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

FACTOR DE SEGURIDAD A FLECCION

$$Fs := \frac{M_{u.puntera}}{\phi Mn} = 0.088$$

4.2 CHEQUEO A CORTANTE

$$Vc := \left(0.17 \cdot \sqrt{\frac{f'c}{\text{MPa}}} \cdot \text{MPa} \cdot b \cdot d_{req} \right) = 210.34 \text{ kN}$$

$$V_{u.puntera} = 23.202 \text{ kN}$$

$$FS(Vc) := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \Phi \cdot Vc > V_{u.puntera} \\ \quad \parallel \text{ "No requiere estribos" } \\ \text{else if } \Phi \cdot Vc < V_{u.puntera} \\ \quad \parallel \text{ "Requiere estribos" } \end{array} \right\|$$

$$FS(Vc) = \text{"No requiere estribos"}$$

5. CALCULO DE ACERO PARA TALON

CALCULO DE FACTOR K

$$f'c. := f'c = 21000 \frac{kN}{m^2} \quad f'y. := f'y = 420000 \frac{kN}{m^2}$$

$$K_3 := \frac{M_{u.talon}}{b \cdot d_{req.zarpa}^2} = 321.079 \frac{kN}{m^2}$$

CUANTIA REQUERIDA

$$\rho_{req.puntera} := \frac{0.58 \cdot f'c.}{f'y.} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K_3 \cdot \frac{m^2}{kN}}{0.85 \cdot 0.9 \cdot f'c. \cdot \frac{m^2}{kN}}} \right)$$

$$\rho_{req.puntera} = 0.0006$$

CUANTIA MINIMA

$$\rho_{min} := 0.002$$

Si ρ_{req} es menor que ρ_{min} el A_{sreq} se calcula con ρ_{min}

AREA DE ACERO REQUERIDO

$$A_{sreq.talon} := \rho_{min} \cdot b \cdot d_{req.zarpa}$$

$$A_{sreq.talon} = 5.4 \text{ cm}^2$$

AREA DE ACERO MINIMO

$$A_{smin.talon} := \rho_{min} \cdot b \cdot d_{min.zarpa}$$

$$A_{smin.talon} = 7 \text{ cm}^2$$

ACERO SUMINISTRADO

$$A := \text{cm}^2 \quad P := \frac{kg}{m}$$

$$\begin{bmatrix} D \\ A_{sum1} \\ P \end{bmatrix} := \text{\#Barra: 3} \downarrow$$

$$D = 9.5 \text{ mm}$$

$$A_{sum1} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$P = 0.56 \frac{kg}{m}$$

$$\begin{bmatrix} D \\ A_{sum2} \\ P \end{bmatrix} := \text{\#Barra: 3} \downarrow$$

$$D = 9.5 \text{ mm}$$

$$A_{sum2} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$P = 0.56 \frac{kg}{m}$$

NUMERO DE BARRAS POR METRO

$$Cant_{barras1} := 8$$

$$Cant_{barras2} := 10$$

SEPARACION ENTRE BARRAS

$$S_1 := \left(\frac{100}{Cant_{barras1}} \right) \cdot 1 \text{ cm} = 13 \text{ cm}$$

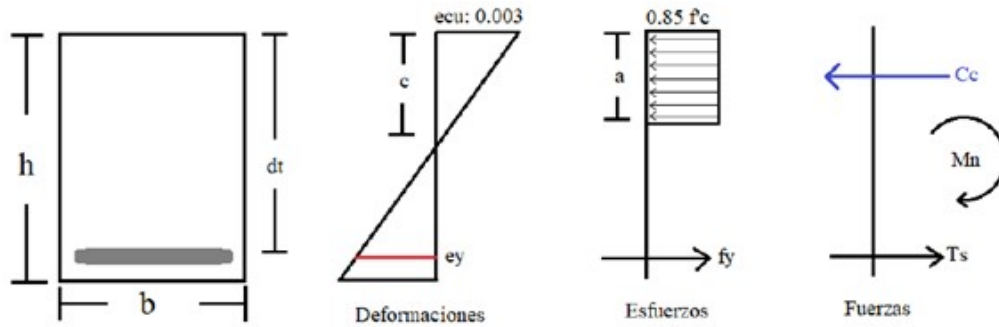
$$S_2 := \left(\frac{100}{Cant_{barras2}} \right) \cdot 1 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

ACERO SUMINISTRADO TOTAL

$$A_{Total1} := Cant_{barras1} \cdot A_{sum1} = 5.68 \text{ cm}^2$$

$$A_{Total2} := Cant_{barras2} \cdot A_{sum2} = 7.1 \text{ cm}^2$$

5.1 CHEQUEO A FLEXION



DETERMINACION DE C

$$c := \frac{A_{Total1} \cdot f'_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot b} = 0.016 \text{ m}$$

DEFORMACION DEL ACERO

$$\varepsilon_s := \frac{0.003 \cdot (d_{req.zarpa} - c)}{c} = 0.049$$

FUERZA DEL ACERO A TRACCION

$$Ts := A_{Total2} \cdot f_y = 298.2 \text{ kN}$$

DETERMINACION DE a

$$a := \beta_1 \cdot c = 0.013 \text{ m}$$

DETERMINACION DEL MOMENTO NOMINAL

$$Mn := Ts \cdot \left(d_{req} - \left(\frac{a}{2} \right) \right) = 78.521 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\phi Mn := 0.9 \cdot Mn = 70.669 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

FACTOR DE SEGURIDAD A FLECCION

$$Fs := \frac{M_{u.talon}}{\phi Mn} = 0.331$$

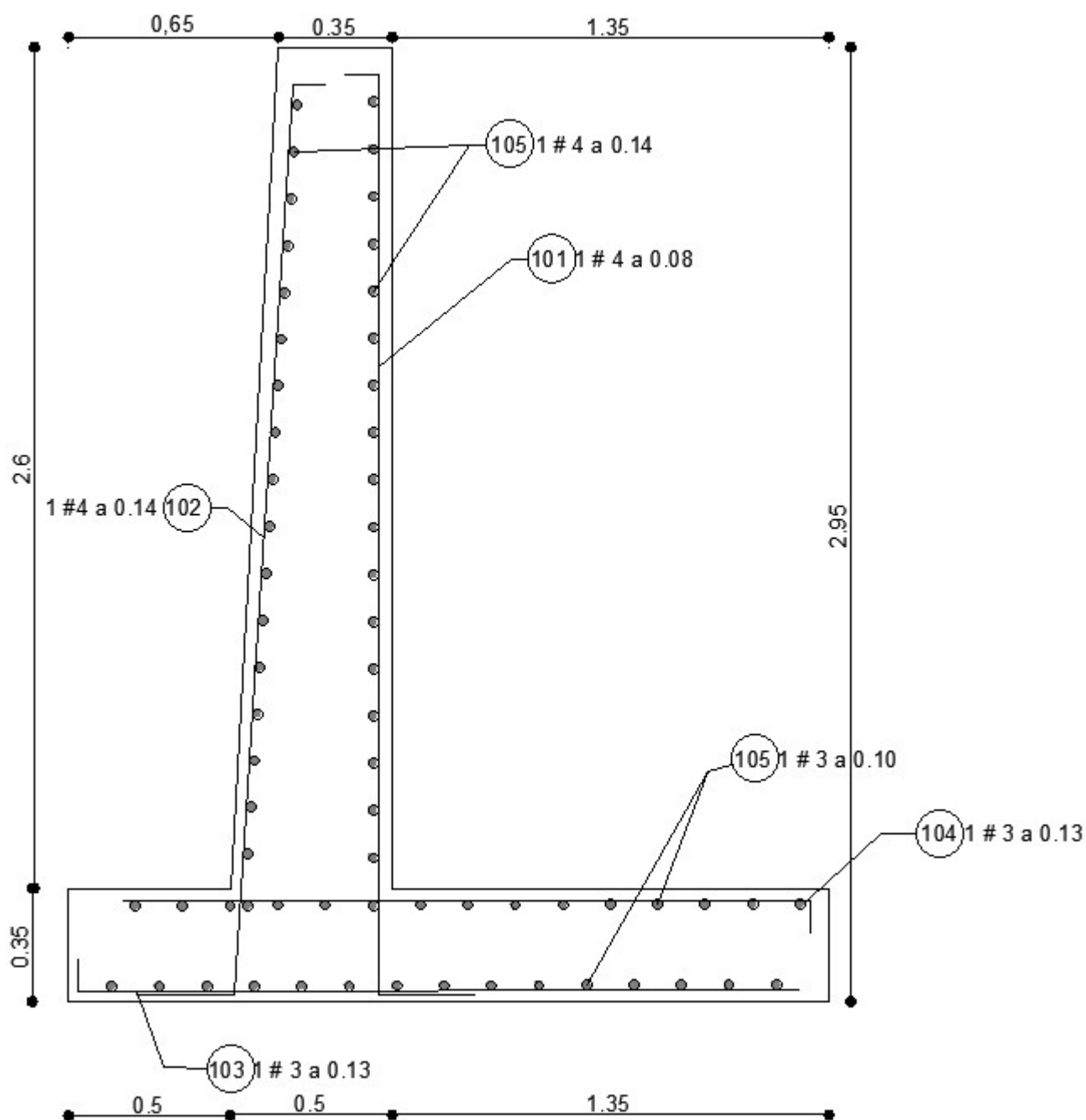
5.2 CHEQUEO A CORTANTE

$$Vc := \left(0.17 \cdot \sqrt{\frac{f'_c}{\text{MPa}}} \cdot \text{MPa} \cdot b \cdot d_{req} \right) = 210.34 \text{ kN}$$

$$V_{u.talon} = 28.503 \text{ kN}$$

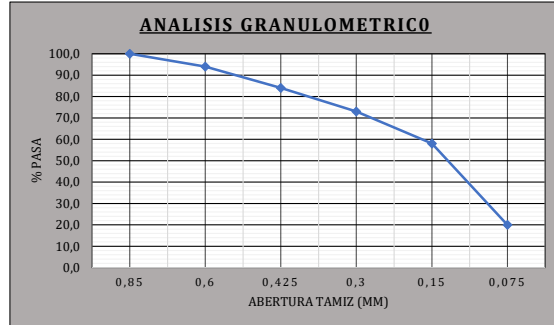
$$FS(Vc) := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \Phi \cdot Vc > V_{u.talon} \\ \quad \text{"No requiere estribos"} \\ \text{else if } \Phi \cdot Vc < V_{u.talon} \\ \quad \text{"Requiere estribos"} \end{array} \right.$$

$$FS(Vc) = \text{"No requiere estribos"}$$



ANALISIS GRANULOMETRICO

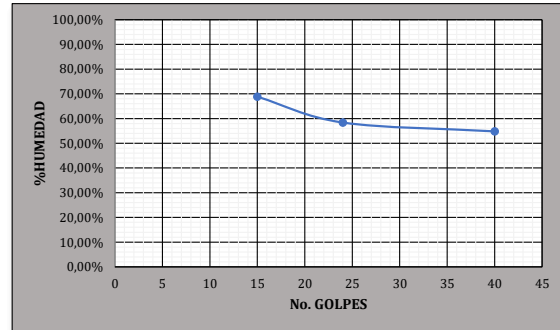
TAMIZ	ABERTURA	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	100	0,0	0,0	0,0	100,0
3 1/2"	90	0,0	0,0	0,0	100,0
3"	75	0,0	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	63	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
N°4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
N°8	2,36	0,0	0,0	0,0	100,0
N°10	2	0,0	0,0	0,0	100,0
N°12	1,7	0,0	0,0	0,0	100,0
N°16	1,18	0,0	0,0	0,0	100,0
N°20	0,85	0,0	0,0	0,0	100,0
N°30	0,6	30	5,994	5,994	94,006
N°40	0,425	50	9,99	15,984	84,016
N°50	0,3	55	10,989	26,973	73,027
N°100	0,15	75	14,985	41,958	58,042
N°200	0,075	190,5	38,062	80,020	19,980
FONDO		100	19,980	100	
SUBTOTAL		500,5	100		



LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO

LIMITE LIQUIDO					
MUESTRA	No. GOLPES	W. TARA (g)	WSH (g)	WSS	%H
A	15	26,9	81,1	59	68,85%
B	24	26,3	80	60,2	58,41%
C	40	26,9	83,1	63,2	54,82%

LIMITE PLASTICO				
MUESTRA	W. TARA (g)	WSH (g)	WSS	%H
A	26,9	44,6	40,5	30,15%



RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO	60,69
LIMITE PLASTICO	30,15
INDICE PLASTICO	30,54

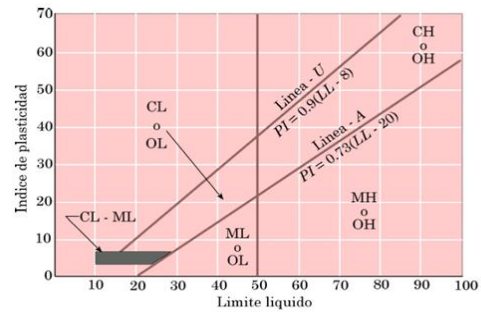
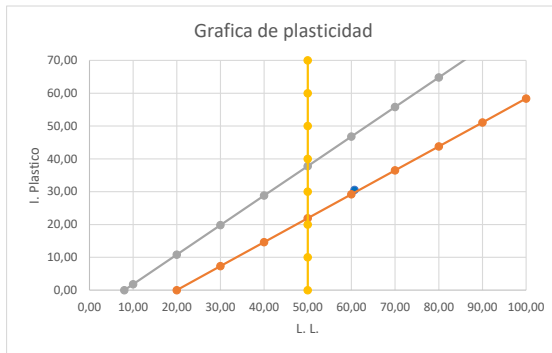
INDICE DE GRUPO

$$GI = (F_{200} - 35) \left[0.2 + 0.05(LL - 40) \right] + 0.01(F_{200} - 15)(PI - 10)$$

GI -17,5203775
GI 0

CLASIFICACION DEL SUELO SEGÚN AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos del total de la muestra pasan el tamiz N°200)						
	A-1			A-2			
Grupo de clasificación	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7
Análisis del tamizado (porcentaje que pasa) N° 10 N° 40 N° 200	50 max. 30 max. 15 max.	50 max. 25 max.	51 min. 10 max.	35 max.	35 max.	35 max.	35 max.
características de la fracción que pasa el tamiz N°40				40 max.	41 max.	40 max.	41 min.
Límite líquido				40 max.	41 max.	40 max.	41 min.
Índice de plasticidad	6 max.	6 max.	NP	10 max.	10 min.	11 min.	11 min.
Tipos usuales de los materiales constituyentes	Fragmento de roca, Grava y arena		Arena fina	Grava con limo o arcilla y arena			
Evaluación general de la subrasante	Excelente a bueno						



R4/R200 0,262467192 ARENOSO

ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD ARENOSA CH

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA PARA MITIGACION DE RIESGO APARANTE DE LA CASA
18.**

1. Información General.

Ubicación: CARRERA 9 #6-64 – Barrio Santa Rosalía
Propietario: Pedro Nel Ramírez
Código de vivienda: Casa 18

2. Incumplimientos de la lista de verificación del “APENDICE A-1 (ASI 410-23)”. Para la información de esta sección de debe revisar la lista de verificación anexada en el análisis de vulnerabilidad.

- Ítem 1.1 Incumplimiento por deslizamientos.
- Ítem 3.1 Muros perimetrales.
- Ítem 3.2 Muros Internos.
- Ítem 3.3 Viga de amarre.
- Ítem 3.4 Columnas de confinamiento.
- Ítem 3.5 Aberturas en los muros.
- Ítem 3.6 Sistemas de techo.
- Ítem 4.1 Unidades de mampostería.
- Ítem 4.2 Mortero de pega.
- Ítem 4.3 Revoques (Pañetes) sobre muros.

3. Propuesta para mitigación del riesgo.

La propuesta de mitigación se hará en base al **ANEXO TÉCNICO AIS 410-23 EVALUACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA** en sus capítulos 7 y 8. Cada una de las propuestas presentes en el documento deben ser evaluadas y diseñadas con anterioridad por un profesional adscrito.

3.1. Incumplimiento del ítem 1.1:

Para la mitigación de este ítem se debe hacer un análisis de taludes para verificar que este NO exceda los factores de seguridad básicos mínimos directos impuestos en la tabla H.2.4-1 de la NRS-10 TITULO H. De lo contrario se debe implementar una estructura de contención adecuada a las necesidades de la vivienda.

3.2. Incumplimiento del ítem 3.1:

Se deberá garantizar la longitud mínima requerida, para los muros perimetrales que no cumplan con este criterio se deberá hacer el relleno parcial o total de este, para el caso de los muros que tengan daños graves se debe hacer la construcción de la sección nueva cumpliendo con los requerimientos de la NSR-10 TITULO E o en el apéndice A-2 del AIS 410-23 con los siguientes requerimientos:

- Espesor mínimo de muro, la cual debe ir de 120 mm a 150 mm dependiendo del bloque utilizado.
- Columnas de confinamiento las cuales preferiblemente posean un endentado para un correcto amarre de la mampostería
- Viga de amarre con un ancho mínimo al espesor del muro, de un área transversal mínima de 200 cm².

3.3. Incumplimiento del ítem 3.3 y 3.4:

Se deberá garantizar el confinamiento adecuado de los muros tanto perimetrales como internos, usando soluciones de mampostería confinada así la estructura existente se clasifique como un sistema de mampostería no reforzada. Para esto se deberá tener en cuenta la construcción de nuevas vigas de amarre y columnas de confinamiento que ayuden a la estabilidad de la estructura ante algún evento sísmico. Se deberá tener en cuenta las siguientes recordaciones para la construcción de los elementos estructurales:

- Para vigas de amarre se tendrá en cuenta:
 - Tener como mínimo un ancho igual al del muro sobre el que se apoya y una altura tal que el área de su sección transversal sea de mínimo 20.000 mm².
 - La resistencia del concreto se debe garantizar a los 28 días de un mínimo de $f'c$: 17.5 MPa
 - Su refuerzo mínimo no debe ser inferior a 4 barras N°3 (3/8") y estribos #2 cada 10 cm, con una resistencia mínima de f_y : 420 MPa
- Para columnas de confinamiento se tendrá en cuenta:
 - Se deberán ubicar en todas las intersecciones de muros de la vivienda, en todos los extremos de los muros y en todos los ejes de aberturas en el muro.
 - Deberán tener un ancho mínimo igual al del muro que confina y no menor a un área transversal de 20.000 mm².
 - La resistencia del concreto se debe garantizar a los 28 días de un mínimo de $f'c$: 17.5 MPa.
 - Un refuerzo no menor de 4 barras N°3 (3/8") o 3 barras N°4 y estribos #2 cada 10 cm, con una resistencia mínima de f_y : 420 MPa.
 - Las nuevas columnas de confinamiento se deberán anclar a la viga de cimentación y amarre.

3.4. Incumplimiento del ítem 3.5:

Para la mitigación de este ítem se deberán intervenir las aberturas en los muros de la siguiente manera:

- Donde la vivienda intervenida cuente con un sistema estructural en mampostería confinada, los ejes laterales de las aberturas con ancho mayor a 500 mm deberán también estar confinadas por columnas de concreto reforzado.
- Demoler localmente el muro y construir un dintel en concreto reforzado, extendido como mínimos 200 mm dentro de la mampostería.
- Las columnas de confinamiento de la abertura deberán anclarse debidamente en la viga de amarre.

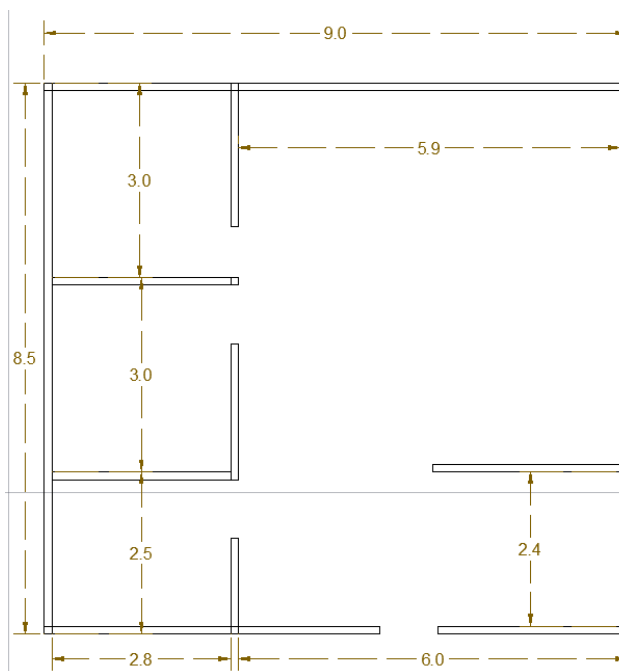
3.5. Incumplimiento del ítem 3.6:

Para la reducción del riesgo en la sección de la cubierta liviana el diseño de intervención deberá tener en cuenta lo siguiente:

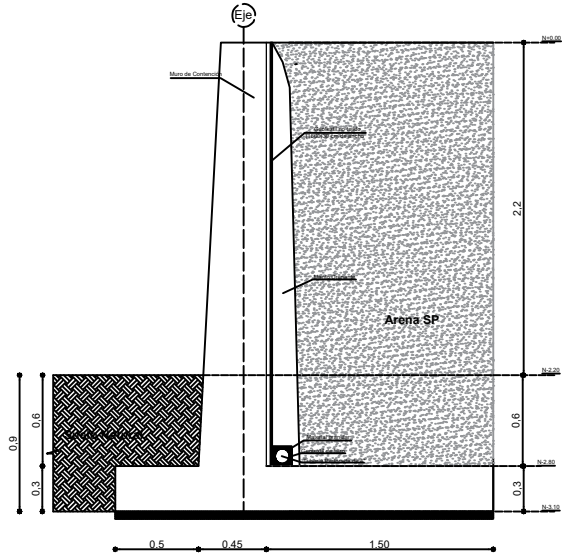
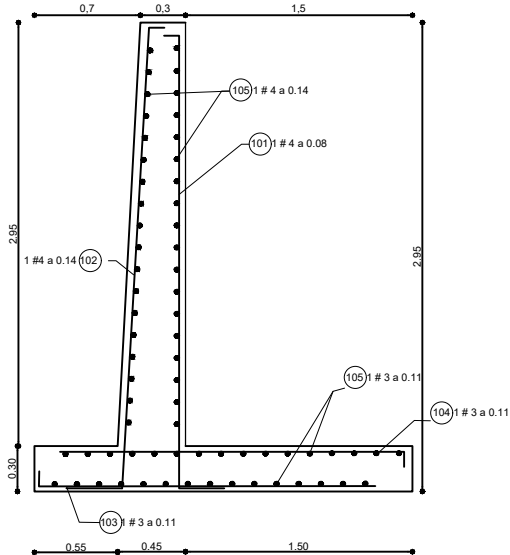
- Se deberán remplazar en su totalidad el tejado existente debido a su deterioro y la falta de un sistema de cubierta adecuado.

- Se debe tener en cuenta que para la construcción de las nuevas vigas de amarre se deberá hacer la demolición de las culatas existentes hasta el nivel de la nueva formación de la viga.
 - Se deberán confinar las culatas con vigas cintas y para las secciones de las culatas que excedan 1.0 metros desde la viga de amarre se deberá también intervenir con columna de confinamiento para la estabilidad de la sección.
 - Se deberán implementar correas metálicas transversales a las tejas de forma que funciones como un sistema de cubierta resistente.
- 3.6. Incumplimiento del ítem 4.1, 4.2 y 4.3:
Para la mitigación del riesgo se deberá atender las siguientes recomendaciones:
- Demoler los muros con unidades de mampostería defectuosa o juntas de morteros inaceptables con la construcción de muros nuevos.
 - Aplicar un pañete adecuado a cada muro de la vivienda teniendo en cuenta su orientación.

IMAGEN 1. VISTA EN PLANTA DE LA VIVINEDA



DESPECE									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL
1	1	m	1	1	1	1	1	1	1
2	2	m	1	1	1	1	1	1	1
3	3	m	1	1	1	1	1	1	1
4	4	m	1	1	1	1	1	1	1
5	5	m	1	1	1	1	1	1	1
6	6	m	1	1	1	1	1	1	1
7	7	m	1	1	1	1	1	1	1
8	8	m	1	1	1	1	1	1	1
9	9	m	1	1	1	1	1	1	1
10	10	m	1	1	1	1	1	1	1



MATERIALES

- _ CONCRETO $f_c = 21.0$ MPA
- _ REFUERZO $F_y = 420$ MPA NTC 2289 TODO
- _ TODOS LOS RECUBRIMIENTOS DE 10cm

Municipio de
Palermo (Huila)

PROYECTO: MURO MARIA ERMINSKA

LOCALIZACIÓN: Barrio Altico - Palermo	ESCALA: 1:50
PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PALERMO	UNIDADES METROS
PROYECTO: MURO DE CONTENCIÓN	FECHA: OCTUBRE, 2023.

1/1

MATERIALES - MURO DE CONTENCIÓN.

Se debe garantizar la calidad de los agregados para alcanzar el modulo de elasticidad que se propuso para el diseño, es responsabilidad del constructor garantizar las propiedades dadas para cada una de los materiales dispuestos en el diseño estructural del muro de contención.

MÓDULO DE ELASTICIDAD
 $E_c = 3900 \cdot f_c$ (MPa)

CONCRETO
 $f_c = 21.00$ MPa

NOTAS PARA EL MURO DE CONTENCIÓN.

- Se debe garantizar el relleno del muro con material de granular escogido de: $\gamma = 16$ KN/m³ $\phi = 32^\circ$
 - Se debe garantizar al relleno en la ETAPA 1(Parte frontal del muro) antes de realizar el relleno de la ETAPA 2 (Parte posterior).
 - Sobrecarga 10 KN/m²
- El muro NO se puede apoyar sobre el material de relleno.

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"



— ALCALDÍA —
MUNICIPIO DE PALERMO
— NIT. 891.180.021-9 —

Fecha: Octubre 2023

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINSA CORDOBA"

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD MURO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.0	MURO DE CONTENCION				
1.1	PRELIMINARES				\$ 82 824.00
1.1.1	Localización y replanteto topográfico con equipo de alta precisión para cimentacion del muro.	m2	21.00	\$ 3 944.00	\$ 82 824.00
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 7 198 474.00
1.2.1	Excavación mecánica sin clasificar a todo factor.	m3	108.50	\$ 14 551.00	\$ 1 578 783.50
1.2.2	Relleno con material seleccionado de préstamo, incluye transporte al sitio de la obra, extendico, humedecido y compactado mecánicamente en capas espesor=30cm (Min 95% Proctor Modificado).	m3	50.75	\$ 107 682.00	\$ 5 464 861.50
1.2.3	Relleno con material proveniente de excavación, incluye transiego dentro de la obra, extendico, humedecido y compactado mecánicamente en capas espesor=30cm (Min 90% Proctor Modificado).	m3	6.30	\$ 24 576.00	\$ 154 828.80
1.3	ESTRUCTURA				\$ 20 509 958.00
1.3.1	Concreto de 2000 PSI para Solado de Limpieza, a todo costo. Incluye: Producción, formaleta, vaciado, materiales, mano de obra, curado, desencofrada, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta ejecución de la obra.	m3	0.88	\$ 571 883.00	\$ 500 397.63
1.3.2	Concreto de 3500 PSI Para Base (INV E-410), preparado in situ, a todo costo. Incluye: Producción, formaleta, vaciado, materiales, mano de obra, desencofrada, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta colocación y curado.	m3	5.25	\$ 763 694.00	\$ 4 009 393.50

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"

				— ALCALDÍA — MUNICIPIO DE PALERMO — NIT. 891.180.021-9 —		Fecha: Octubre 2023	
"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINS A CORDOBA"							
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD MURO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL		
1.3.3	Concreto de 3500 PSI Para Elevación (INV E-410), preparado in situ, a todo costo. Incluye: Lloraderos d=3", Producción, formaleta, vaciado, materiales, mano de obra, desencofrada, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta colocación y curado.	m3	7.84	\$ 819 478.00	\$ 6 424 707.52		
1.3.4	Acero de refuerzo, suministro, corte, figurado y amarre, de 60000 psi.	kg	1176.00	\$ 7 605.00	\$ 8 943 480.00		
1.3.5	Cuneta en concreto Clase E (F'c=Kgm/cm2) INV E-671-13	m3	1.02	\$ 618 375.00	\$ 631 979.25		
1.4	FILTRO				\$ 1 703 558.00		
1.4.1	Geotextil NT 1600. ESP. 673-07 INV.	m2	19.60	\$ 10 427.00	\$ 204 369.20		
1.4.2	Instalacion de Capa Permeable e=30cm con Material Granular Filtrante. INV E-673-13	m3	7.84	\$ 151 707.00	\$ 1 189 382.88		
1.4.3	Tubería longitudinal de Drenaje. Tubería perforada doble pared arco 220° d=6".	ml	7.00	\$ 44 258.00	\$ 309 806.00		
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 29 494 814.00		
A.I.U.				30.0%	\$ 8 848 444.00		
Administración (A)				23.0%	\$ 6 783 807.00		
Impre IMPREVISTOS (I)				2.0%	\$ 589 896.00		
Utilida UTILIDAD (U)				5.0%	\$ 1 474 741.00		
VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA					\$ 38 343 258.00		
INTERVENTORÍA				8.00%	\$ 3 067 461.00		
VALOR TOTAL DEL PROYECTO					\$ 41 410 719.00		

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA "PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINS A CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.1 PRELIMINARES

UNIDAD: m2

- 1.1.1 Localización y replanteto topográfico con equipo de alta precisión para cimentación del muro.

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM5	Herramienta Menor (5% de la mano de obra).	%	5%	\$ 56.00	\$ 56.00
TOP	Equipo de topografía.	Día	80.00	\$ 160 000.00	\$ 2 000.00
Sub-Total:					\$ 2 056.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
punt	Puntilla variada	Lb	0.08	\$ 2 380.00	\$ 190.00
cerco	Madera medio cerco	m	0.20	\$ 2 883.00	\$ 577.00
Sub-Total:					767.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
Sub-Total:						\$ 0.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
II	Cuadrilla II: Topografía. (1 Top. + 1 Aux.Top.+ 1 Cade.).	HC	80.00	\$89 667.00	\$ 1 121.00
Sub-Total:					\$ 1 121.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 3 944.00

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINS CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

UNIDAD: m3

1.2.1 Excavación mecánica sin clasificar a todo factor.

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
RETROOR	Retroexcavadora de oruga	Hora	13.00	\$ 180 000.00	\$ 13 846.00
Sub-Total:					\$ 13 846.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
Sub-Total:					-

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
Sub-Total:						\$ 0.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
A	Ayudante	HC	13.00	\$9 171.00	\$ 705.00
Sub-Total:					\$ 705.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 14 551.00

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINS CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

- 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS** UNIDAD: m3
 Relleno con material seleccionado de préstamo, incluye transporte al sitio de la obra, extendido, humedecido y compactado mecánicamente en capas espesor=30cm (Min 95% Proctor Modificado).
- 1.2.2

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM5	Herramienta Menor (5% de la mano de obra).	%	5%	\$ 926.00	\$ 926.00
CAN	Apisonador tipo canguro	Día	20.00	\$ 95 693.00	\$ 4 785.00
Sub-Total:					\$ 5 711.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
REC	Recebo granular seleccionado IP<10%.	m3	1.20	\$ 33 320.00	\$ 39 984.00
Sub-Total:					39 984.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
REC	Recebo granular seleccionado IP<10%.	m3	25.0	1.20	\$ 1 449.00	\$ 43 470.00
Sub-Total:					\$ 43 470.00	

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
AA	Cuadrilla AA: Albañilería. (1 Of. + 1 Ayud.).	HC	1.55	\$28 702.00	\$ 18 517.00
Sub-Total:					\$ 18 517.00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$ 107 682.00

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINS A CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

UNIDAD: m3

- 1.2.3 Relleno con material proveniente de excavación, incluye transiego dentro de la obra, extendido, humedecido y compactado mecánicamente en capas espesor=30cm (Min 90% Proctor Modificado).

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM5	Herramienta Menor (5% de la mano de obra).	%	5%	\$ 926.00	\$ 926.00
CAN	Apisonador tipo canguro	Dia	20.00	\$ 95 693.00	\$ 4 785.00
Sub-Total:					\$ 5 711.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
REC	Recebo granular seleccionado IP<10%.	m3	0.00	\$ 33 320.00	\$ 0.00
Sub-Total:					-

III. TRANSPORTE

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
REC	Recebo granular seleccionado IP<10%.	m3	0.2	1.20	\$ 1 449.00	\$ 348.00
					Sub-Total:	\$ 348.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
AA	Cuadrilla AA: Albañilería. (1 Of. + 1 Ayud.).	HC	1.55	\$28 702.00	\$ 18 517.00
Sub-Total:					\$ 18 517.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 24 576.00

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINSA CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.3 ESTRUCTURA

UNIDAD: m3

- 1.3.1 Concreto de 2000 PSI para Solado de Limpieza, a todo costo. Incluye: Producción, formaleta, vaciado, materiales, mano de obra, curado, desencofrada, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta ejecución de la obra.

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM5	Herramienta Menor (5% de la mano de obra).	%	5%	\$ 7 129.00	\$ 7 129.00
Sub-Total:					\$ 7 129.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
c2000	Concreto de 140 Kg/cm2 (2000 PSI)	m3	1.050	\$ 402 075.00	\$ 422 179.00
Sub-Total:					422 179.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
Sub-Total:						\$ 0.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
cc	Cuadrilla CC: Pinturas.(1 Of.Pint.+ 1 Estuc. + 1 Ayud.).	HC	0.40	\$57 030.00	\$ 142 575.00
Sub-Total:					\$ 142 575.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 571 883.00

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINS A CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.3 ESTRUCTURA

UNIDAD: m3

- Concreto de 3500 PSI Para Base (INV E-410), preparado in situ, a todo costo. Incluye:
- 1.3.2 Producción, formaleta, vaciado, materiales, mano de obra, desencofrada, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta colocación y curado.

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM5	Herramienta Menor (5% de la mano de obra).	%	5%	\$ 11 406.00	\$ 11 406.00
VIBRO	Vibrador de mezcla	Día	12.00	\$ 55 000.00	\$ 4 583.00
Sub-Total:					\$ 15 989.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
C3500	Concreto de 250 Kg/cm2 (3500 PSI)	m3	1.050	\$ 480 676.00	\$ 504 710.00
FM	Madera para formaleta	M2	0.500	\$ 29 750.00	\$ 14 875.00
Sub-Total:					519 585.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
Sub-Total:						\$ 0.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
cc	Cuadrilla CC: Pinturas.(1 Of.Pint.+ 1 Estuc. + 1 Ayud.).	HC	0.25	\$57 030.00	\$ 228 120.00
Sub-Total:					\$ 228 120.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 763 694.00

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINSIA CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.3 ESTRUCTURA

UNIDAD: m3

Concreto de 3500 PSI Para Elevación (INV E-410), preparado in situ, a todo costo. Incluye: Lloraderos d=3", Producción, formaleta, vaciado, materiales, mano de obra, desencofrada, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta colocación y curado.

1.3.3

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM5	Herramienta Menor (5% de la mano de obra).	%	5%	\$ 11 406.00	\$ 11 406.00
VIBRO	Vibrador de mezcla	Día	12.00	\$ 55 000.00	\$ 4 583.00
				Sub-Total:	\$ 15 989.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
C3500	Concreto de 250 Kg/cm2 (3500 PSI)	m3	1.050	\$ 480 676.00	\$ 504 710.00
FM	Madera para formaleta	M2	2.000	\$ 29 750.00	\$ 59 500.00
TA2	Tubería sanitaria de 3"	ml	1.00	\$ 11 159.00	\$ 11 159.00
				Sub-Total:	575 369.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
						Sub-Total:
						\$ 0.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
cc	Cuadrilla CC: Pinturas.(1 Of.Pint.+ 1 Estuc. + 1 Ayud.).	HC	0.25	\$57 030.00	\$ 228 120.00
				Sub-Total:	\$ 228 120.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 819 478.00

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINSA CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.3 ESTRUCTURA

UNIDAD: kg

1.3.4 Acero de refuerzo, suministro, corte, figurado y amarre, de 60000 psi.

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM10	Herramienta Menor (10% de la mano de obra).	%	10%	\$ 191.00	\$ 191.00
Sub-Total:					\$ 191.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
H60	Acero de refuerzo de 60.000 psi	Kg.	1.03	\$ 5 061.00	\$ 5 213.00
HN	Alambre cal. 18	Kg.	0.04	\$ 6 200.00	\$ 248.00
Sub-Total:					5 461.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -ton/Km)	VR/. PARCIAL.
H60	Acero de refuerzo de 60.000 psi	Kg.	25.0	0.001	\$ 1 449.00	\$ 40.00
Sub-Total:						\$ 40.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
AA	Cuadrilla AA: Albañilería. (1 Of. + 1 Ayud.).	HC	15.00	\$28 702.00	\$ 1 913.00
Sub-Total:					\$ 1 913.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 7 605.00

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINSIA CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.3 ESTRUCTURA

UNIDAD: m3

1.3.5 Cuneta en concreto Clase E (F'c=Kgm/cm2) Esp. 671-13 INV

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM5	Herramienta Menor (5% de la mano de obra).	%	5%	\$ 6 895.00	\$ 6 895.00
Sub-Total:					\$ 6 895.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
C2500	Concreto de 175 Kg/cm2 (2500 PSI)	m3	1.03	\$ 426 411.00	\$ 439 203.00
FM	Madera para formaleta	M2	1.000	\$ 29 750.00	\$ 29 750.00
Sub-Total:					468 953.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -ton/Km)	VR/. PARCIAL.
C2500	Concreto de 175 Kg/cm2 (2500 PSI)	m3	32.0	0.10	\$ 1 449.00	\$ 4 637.00
Sub-Total:						\$ 4 637.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
PP	Cuadrilla PP: Instalaciones prefabricados de concreto. (1 Of.Insta.+ 2 Ayud)	HC	0.40	\$55 156.00	\$ 137 890.00
Sub-Total:					\$ 137 890.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 618 375.00

"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MUNICIPIO DE PALERMO HUILA"

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINS CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.4 FILTRO

1.4.1 Geotextil NT 1600. ESP. 673-07 INV.

UNIDAD: m2

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM5	Herramienta Menor (5% de la mano de obra).	%	5%	\$ 287.00	\$ 287.00
Sub-Total:					\$ 287.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
GT	GEOTEXTIL NT 1600	M2	1.10	\$ 4 000.00	\$ 4 400.00
Sub-Total:					4 400.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
Sub-Total:						\$ 0.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
AA	Cuadrilla AA: Albañilería. (1 Of. + 1 Ayud.).	HC	5.00	\$28 702.00	\$ 5 740.00
Sub-Total:					\$ 5 740.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 10 427.00

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINS CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.4 FILTRO

1.4.2 Instalacion de Capa Permeable e=30cm con Material Granular Filtrante. INV E-673-13

UNIDAD: m3

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM10	Herramienta Menor (10% de la mano de obra).	%	10%	\$ 5 516.00	\$ 5 516.00
Sub-Total:					\$ 5 516.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
gra3/4	Gravilla triturada de Ø3/4".	m3	1.02	\$ 89 250.00	\$ 91 035.00
Sub-Total:					91 035.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
Sub-Total:						\$ 0.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
PP	Cuadrilla PP: Instalaciones prefabricados de concreto. (1 Of.Insta.+ 2 Ay	HC	1.00	\$55 156.00	\$ 55 156.00
Sub-Total:					\$ 55 156.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 151 707.00

	"PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN VIVIENDA DE MARIA ERMINSA CORDOBA"	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)
CAPÍTULO: PRESUPUESTO		Fecha: Octubre 2023

1.4 FILTRO

UNIDAD: ML

1.4.3 Tubería longitudinal de Drenaje. Tubería perforada doble pared arco 220° d=6".

I. EQUIPO

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIM.	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
HM10	Herramienta Menor (10% de la mano de obra).	%	10%	\$ 1 839.00	\$ 1 839.00
				Sub-Total:	\$ 1 839.00

II. MATERIALES EN LA OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR/. UNITARIO	VR/. PARCIAL.
	Tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro nominal, 145 mm de diámetro interior, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM.	ml	1.02	\$ 23 562.73	\$ 24 033.98
				Sub-Total:	24 034.00

III. TRANSPORTE

REF.	MATERIAL	UND. (M3, Ton., Viaje)	Dist. (Km)	Cantidad	TARIFA (\$ -m3/Km)	VR/. PARCIAL.
						Sub-Total:
						\$ 0.00

III. MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR/. HC + P.S.	VR/. PARCIAL.
PP	Cuadrilla PP: Instalaciones prefabricados de concreto. (1 Of.Insta.+ 2 Ay	HC	3.00	\$55 156.00	\$ 18 385.00
				Sub-Total:	\$ 18 385.00

TOTAL COSTO DIRECTO:

\$ 44 258.00