

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE MARCOS ESPECIALES A MOMENTO EN EDIFICACIONES IRREGULARES

CORDOVA CAMPOVERDE JUNIOR SANTOS INGENIERO CIVIL

ORDOÑEZ BELDUMA GENESIS JULIETTE INGENIERA CIVIL

MACHALA 2025



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

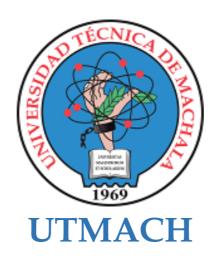
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE MARCOS ESPECIALES A MOMENTO EN EDIFICACIONES IRREGULARES

CORDOVA CAMPOVERDE JUNIOR SANTOS INGENIERO CIVIL

ORDOÑEZ BELDUMA GENESIS JULIETTE INGENIERA CIVIL

MACHALA 2025



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTOS TÉCNICOS

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE MARCOS ESPECIALES A MOMENTO EN EDIFICACIONES IRREGULARES

CORDOVA CAMPOVERDE JUNIOR SANTOS INGENIERO CIVIL

ORDOÑEZ BELDUMA GENESIS JULIETTE INGENIERA CIVIL

AÑAZCO CAMPOVERDE PAUL ANDRE

MACHALA 2025



Análisis de vulnerabilidad sísmica de marcos especialesa momento en edificaciones irregulares



Nombre del documento: Análisis de vulnerabilidad sísmica de marcos especialesa momento en edificaciones irregulares.docx

ID del documento: 7a809df722b1274174fccd03ff0c1248d4fc3b89

ID del documento: 7a809df722b1274174fccd03ff0c1248d4fc3b89 Tamaño del documento original: 21,27 MB

Autores: Junior Córdova, Génesis Ordoñez

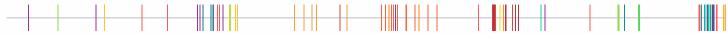
Depositante: Añazco Campoverde Paúl André

Fecha de depósito: 24/7/2025 Tipo de carga: interface

fecha de fin de análisis: 24/7/2025

Número de palabras: 31.522 Número de caracteres: 209.118

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

		neipares acceedads				
N°		Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionale	5
1	血	Documento de otro usuario #3e7416 ◆ Viene de de otro grupo 10 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas:	< (221 1% palabras)
2	8	181.112.151.212 http://181.112.151.212/Documentacion/PLANIFICACION/FORMULARIOS DE REGULARIZACION 10 fuentes similares	. < 1%		Palabras idénticas:	< (208 1% palabras)
3	•	TRABAJO DE TITULACIÓN - ALEX JEAMPIERRE SEGOVIA SUÁREZ.docx #65d4a: Viene de de mi biblioteca 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas:	< (142 1% palabras)
4	<u></u>	Documento de otro usuario #347bf8 Viene de de otro grupo 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas:	< (147 1% palabras)
5	血	Documento de otro usuario #0ef2be ◆ Viene de de otro grupo 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas:	< (142 1% palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°		Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	8	doi.org Vulnerabilidad sísmica de edificios construidos antes de 1985 en la Ciud https://doi.org/10.24275/uama.6743.9442	< 1%		ប៉ា Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
2	血	Documento de otro usuario #662004 ◆ Viene de de otro grupo	< 1%		ប៉ែ Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
3	血	Documento de otro usuario #dd2efd ◆ Viene de de otro grupo	< 1%		ប៉ា Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
4	.	Análisis estructural en edificaciones con aisladores sísmicos (2).docx #19f42 Viene de de mi biblioteca	f < 1%		ប៉ា Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
5	:2:	PAUTA-SANMARTIN.pdf PAUTA-SANMARTIN #6261cf ◆ Viene de de mi grupo	< 1%		🖒 Palabras idénticas: < 1% (18 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes

- 1 X https://rcc.cujae.edu.cu/index.php/rcc/article/view/201/127
- 2 kttps://doi.org/10.1088/1755-1315/1185/1/012021
- 3 kttps://doi.org/10.22363/1815-5235-2022-18-2-161-171
- 4 Rhttps://doi.org/10.7764/RIC.00027.21
- 5 X https://doi.org/10.14482/inde.41.02.201.456

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, CORDOVA CAMPOVERDE JUNIOR SANTOS y ORDOÑEZ BELDUMA GENESIS JULIETTE, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE MARCOS ESPECIALES A MOMENTO EN EDIFICACIONES IRREGULARES, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las dispociones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

CORDOVA CAMPOVERDE JUNIOR SANTOS

0706697711

ORDONEZ BELDUMA GENESIS IULIETTE

0750201154

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con sincera gratitud a Dios, por darme la fuerza, la claridad y la perseverancia necesarias para seguir adelante aun en los momentos de dificultad. Todo logro es posible gracias a su guía y bendición.

También a mi familia, por su apoyo incondicional, su paciencia y por estar siempre presentes, incluso en silencio. Gracias por alentarme a seguir adelante, por confiar en mí y por brindarme siempre un espacio de comprensión y afecto. Este logro no habría sido posible sin su compañía y respaldo continuo.

Genesis Juliette Ordoñez Belduma

A mis padres, por su amor incondicional y por estar siempre a mi lado. Gracias por no desampararme nunca, por esforzarse tanto para darme lo mejor y prepararme con sacrificio. A mi padre, por sus virtudes, por ser siempre mi ejemplo y guía. Este logro también es tuyo. Te cumplí la promesa de ser un profesional pocos minutos antes de tu partida. Gracias por todo lo que sembraste en mí; siempre vivirás en mi corazón.

A mi mamá, gracias por acompañarme hasta el final, por tu fuerza, tu amor incansable y por no soltarme nunca. Estuviste presente incluso en los días más difíciles, animándome con tus palabras, silencios y abrazos. Hoy puedo decir con orgullo que cumplí ese sueño que tú también deseabas para mí.

A mi hermano, quien fue un pilar fundamental. Tus palabras: "me tienes a mí, hermano, y con eso ya ganaste" me dieron fuerza en los momentos más duros. Gracias por estar, por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Este logro también es tuyo.

A mi tío, por motivarme siempre a no rendirme, confiando en mí aun cuando yo no lo hacía. Y a mi primo, por tus ánimos constantes y por recordarme con tu ejemplo que sí se puede. Tú me enseñaste que, si lo lograste, yo también podía ser ingeniero.

Junior Santos Cordova Campoverde

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mi familia, por ser mi base y mi mayor fuente de motivación. Su confianza y apoyo han sido pilares esenciales en este proceso académico y personal.

Mi reconocimiento también a los docentes que formaron parte de mi formación, por compartir su conocimiento con dedicación, y por sembrar en mí el compromiso con la excelencia y el aprendizaje continuo.

De manera especial, extiendo mi más sincero agradecimiento al Ingeniero Paúl Añazco, tutor de esta tesis, por su orientación constante, su disponibilidad y su valioso aporte técnico y humano. Su guía fue clave para la culminación de este trabajo.

Mi gratitud también a mis compañeros Junior Cordova y Dino Romazzo, por su apoyo, compañerismo y disposición durante todo el recorrido académico. Su presencia ha hecho más llevadero este proceso.

Genesis Juliette Ordoñez Belduma

Agradezco a Dios, fuente inagotable de sabiduría, fortaleza y amor. Gracias, Señor, por darme ánimo en el cansancio, claridad en la duda y paz en la dificultad. Este logro es gracias a Tu guía. Toda la gloria sea para Ti.

Mi gratitud también a todos los docentes que formaron parte de mi formación, en especial al Ing. Paúl Añazco, nuestro tutor, por su paciencia, claridad y acompañamiento constante. Su guía fue fundamental en el desarrollo de este trabajo.

A mi tía, gracias por tratarme como a un hijo, por tus consejos llenos de sabiduría y tu cariño incondicional. Tus palabras me sostuvieron cuando más lo necesitaba.

A mi amiga Genesis Ordoñez, gracias por estar siempre, por no soltarme en los momentos difíciles. Fuimos un gran equipo. Tu apoyo, tu compañía y esa forma de estar presente sin necesidad de muchas palabras marcaron una gran diferencia. Gracias por ser parte de este capítulo tan especial. Eternamente agradecido.

Junior Santos Cordova Campoverde

RESUMEN

Este trabajo de titulación se centra en el diseño estructural en hormigón armado de una

edificación de cinco pisos, conformada por marcos especiales a momento. Para su

evaluación se aplicaron las metodologías FEMA P-154, tanto en su versión internacional

como adaptada a la normativa ecuatoriana NEC-2015. A cada modelo estructural se le

realizaron chequeos sísmicos y distintos tipos de análisis: estático lineal, dinámico y no

lineal, con el objetivo de conocer su capacidad de ductilidad y su nivel de desempeño

frente a diferentes niveles de amenaza sísmica.

Como parte del análisis no lineal, se incorporaron rótulas plásticas en los elementos

estructurales más críticos, y se aplicaron cargas laterales y gravitacionales no lineales.

Los resultados muestran que a medida que aumenta el número de pisos, también lo hacen

la ductilidad y la sobre resistencia de la estructura. La curva Pushover permitió evaluar la

capacidad máxima de cada modelo y entender su comportamiento frente a la acción

sísmica.

Se concluye que la estructura es capaz de soportar sismos frecuentes y ocasionales sin

comprometer su estabilidad. Sin embargo, frente a eventos sísmicos raros o muy raros, su

desempeño se ve limitado. En general, se observa que las estructuras diseñadas bajo los

parámetros de la normativa ecuatoriana presentan un mejor comportamiento sísmico,

debido a sus mayores exigencias en el diseño estructural.

Palabras clave: Análisis estático no lineal, FEMA P-154 y vulnerabilidad sísmica.

8

ABSTRACT

This degree project focuses on the structural design in reinforced concrete of a five-story

building composed of special moment-resisting frames. For its evaluation, the FEMA P-

154 methodology was applied, both in its international version and as adapted to the

Ecuadorian Building Code (NEC-2015). Each structural model underwent seismic checks

and various types of analysis: linear static, dynamic, and nonlinear, with the aim of

assessing ductility capacity and performance level under different seismic hazard

scenarios.

As part of the nonlinear analysis, plastic hinges were incorporated into the most critical

structural elements, and nonlinear lateral and gravitational loads were applied. The results

show that as the number of stories increases, so do the ductility and overstrength of the

structure. The pushover curve allowed for evaluating the maximum capacity of each

model and understanding its behavior under seismic action.

It is concluded that the structure can withstand frequent and occasional earthquakes

without compromising its stability. However, its performance becomes limited when

subjected to rare or very rare seismic events. Overall, structures designed under the

parameters of the Ecuadorian code show better seismic performance due to its stricter

design requirements.

Keywords: Nonlinear Static Analysis, FEMA P-154 and Seismic Vulnerability.

9

Índice

Introducción	22
1. CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
1.1 Línea base del proyecto	24
1.2 Descripción de la Situación problémica (Causas y efectos)	25
1.3 Formulación del problema (preguntas científicas).	27
1.4 Delimitación del objeto de estudio	
1.5 Justificación	
1.6. Objetivos	
1.6.1 Objetivo General:	29
1.6.2 Objetivos Específicos:	29
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	30
2.1 Antecedentes Contextuales	30
2.1.1 Macro	30
2.1.2 Meso	30
2.1.3 Micro	31
2.2 Antecedentes Referenciales o históricos	32
2.3 Antecedentes Conceptuales	34
2.3.1 Definición de Sismo	34
2.3.2 Vulnerabilidad sísmica	34
2.3.2 Definición de Peligro sísmico	35
2.3.3 Intensidad sísmica	35
2.3.4 Magnitud sísmica	36
2.3.5 Pórticos especiales a momento	37
2.3.7 Irregularidad vertical	37
2.3.8 Elementos estructurales	38
2.3.9 Elementos no estructurales	38
2.3.10 Zonas sísmicas según la Norma Ecuatoriana De Construcción (Nec 2015)	39

	2.3.10.1 Factores de amplificación sísmica	40
	2.3.10.2 El espectro de diseño horizontal en términos de aceleración elástica.	41
	2.3.10.3 La razón entre la aceleración máxima del terreno (PGA) y la aceleración	ción
	espectral (Sa) para un período de retorno determinado	42
	2.3.10.4 El factor empleado en el espectro de diseño elástico constituye un	
	parámetro fundamental para el análisis sísmico.	42
	2.3.10.5 Espectro de respuesta elástico de aceleraciones	43
	2.3.10.6 Cortante basal de diseño (V)	43
	2.3.10.7 Coeficiente de importancia de la estructura	44
	2.3.10.8 Regularidades en planta y elevación.	44
	2.3.10.9 Factor de reducción de resistencia sísmica (R)	45
	2.3.10.10 Inercias Agrietadas	46
	2.3.11 Método cualitativo para determinar la vulnerabilidad sísmica	47
	2.3.11.1 Método FEMA P-154	47
	2.3.12 Método cuantitativo para determinar la vulnerabilidad sísmica	47
	2.3.12.1 Método Pushover	47
	2.3.13 Rotulas en viga y columnas	48
	2.3.14 Inercias agrietadas en vigas y columnas	48
	2.3.15 Comportamiento no lineal del concreto	49
	2.3.16 Comportamiento no lineal del acero	49
3. (CAPITULO III: Metodología	50
3.1	Modalidad básica de la investigación	50
3	3.2 Tipo de investigación	50
	3.2.1 Documental	50
	3.2.2 Campo	50
	3.2.3 Descriptiva	51

3.2.4 Objeto de estudio	51
3.2.5 Descripción de la población y muestra	51
3.3. Proceso de las metodologías	52
3.3.1 Metodología FEMA P-154	52
3.3.1.1 Pasos para llenar la plantilla del FEMA P-154 de la NEC	52
3.3.1.2 Pasos para llenar el formulario FEMA P-154 Internacional:	67
3.4 Proceso de modelación	77
3.5 Análisis estructural	85
3.5.1 Análisis lineal dinámico	85
3.5.2 Análisis lineal estático.	87
3.5.3 Chequeos sísmicos.	89
3.5.3.1 Verificación de cortante dinámico/estático en sentido "X" y "Y"	89
3.5.3.2 Verificación de derivas en sentido "X" y "Y"	91
3.5.3.3 Verificación de índice de estabilidad	92
3.5.3.4 Se verifica la cortante correspondiente a cada piso	95
3.5.3.5 Desplazamiento por piso	96
3.5.3.6 Verificación de distorsiones de piso	97
3.5.3.7 Verificación de deflexiones	98
3.5.3.8 Control de torsión	99
3.5.4 Análisis no lineal estático.	99
3.5.5 Diseño de rotulas plásticas	102
3.5.5.1 Proceso para definir rotulas plásticas en vigas	102
3.5.5.2 Proceso para definir rotulas plásticas en columnas	109
3.5.5.3 Comportamiento no lineal del concreto	119
4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	122
4.1 Inspección visual rápida FEMA P-154 (Internacional)	122

4.2 Inspección visual rápida FEMA P-154 (NEC)	127
4.3 Detalle de dimensiones de elementos estructurales	132
4.3.1 Dimensiones y propiedades estructurales de los componentes del sistema	ι.132
4.3.2 Tipos de vigas estructurales	132
4.3.3 Tipos de columnas estructurales	134
4.3.4 Losa	137
4.3.5 Configuración de Planta y Elevación	138
4.3.6 Calculo para definir rotulas plásticas en vigas	140
4.3.7 Calculo para definir rotulas plásticas en columnas	145
4.4 Análisis estático no lineal (Pushover)	152
4.4.1 Dinámico espectral	152
4.4.1.1 Elaboración del espectro de diseño en aceleraciones.	152
4.4.1.2 Supervisión del período natural de oscilación de una edificación (T).	155
4.4.1.3 Desplazamientos generados por sismos	156
4.4.1.4 Cálculo de derivas entrepiso	158
4.5 Análisis sísmico estático.	161
4.5.1 Cálculo de coeficientes sísmicos C y K	161
4.5.2 Distribución de cargas laterales entre niveles	162
4.5.3 Cargas verticales por piso	163
4.5.4 Cortantes por piso	164
4.5.5 Índices de estabilidad	166
4.5.6 Distorsiones de piso	167
4.5.7 Deflexiones de piso	172
4.5.8 Verificación de la viga con mayor deflexión	173
4.5.9 Control de torsión	174
4.6 Resultados del análisis estático no lineal	174

4.6.3	Curva de capacidad	183
4.6.4	Curva Capacidad	184
5. CONCL	USIONES Y RECOMENDACIONES	189
5.1 Conc	lusiones	189
5.2 Reco	mendaciones	190
6. Referenc	cias bibliográficas	191
Anexos:		195
Anexo 1.	Curva Pushover en sentido en X	195
Anexo 2.	Curva Pushover en sentido en Y	195
Anexo 3.	Modelado en el Software	196
Anexo 4.	Formación de rotulas en sentido en X-X	197
Anexo 5.	Formación de rotulas en sentido en Y-Y	203
Anexo 6.	Estructura analizada	209
Anexo 7.	Planos estructurales – Cimentación y columnas	210
Anexo 8.	Planos estructurales – Mezanine.	211
Anexo 9.	Planos estructurales –Primera Planta Alta, columnas y vigas	212
Anexo 10	0. Planos estructurales – Segunda Planta Alta, columnas y vigas	213
Anexo 1	1. Planos estructurales – Tercera Planta Alta, columnas y vigas	214
Anexo 12	2. Planos estructurales – Terraza, columnas y vigas,	215

Índice de ilustración

Ilustración 1: Árbol de problemas	26
Ilustración 2: Ubicación geográfica de la ciudad de Machala, El Oro, Ecuador	27
Ilustración 3 División territorial del país según niveles de amenaza sísmica	39
Ilustración 4 Espectro sísmico elástico de aceleraciones	42
Ilustración 5 Planilla de inspección NEC (Baja sismicidad)	62
Ilustración 6. Formulario de evaluación según la NEC para zonas de sist	micidad
moderada	63
Ilustración 7 Formulario de evaluación estructural conforme a la NEC para ze	onas de
sismicidad moderadamente alta.	64
Ilustración 8 Formulario de inspección estructural conforme a la NEC para edific	aciones
ubicadas en zonas de alta amenaza sísmica.	65
Ilustración 9 Formulario de evaluación estructural conforme a la NEC para edific	aciones
localizadas en zonas de muy alta amenaza sísmica.	66
Ilustración 10 Plantilla de inspección FEMA P-154 (Baja sismicidad)	72
Ilustración 11 Plantilla de inspección FEMA P-154 (Moderada sismicidad)	73
Ilustración 12 Plantilla de inspección FEMA P-154 (Moderadamente alta sismici	dad) 74
Ilustración 13 Plantilla de evaluación visual (FEMA P-154) para regiones	de alta
sismicidad.	75
Ilustración 14 Plantilla de inspección FEMA P-154 (Muy alta sismicidad)	76
Ilustración 15 Elección del tipo de modelo	77
Ilustración 16 Creación de grillas	77
Ilustración 17 Propiedades del concreto	78
Ilustración 18 Propiedades de la Fluencia del acero Fy	78
Ilustración 19 Tipo de Elemento	79
Ilustración 20 Columna 30x30	80
Ilustración 21 Agrietamiento en columna	80
Ilustración 22 Asignación de momento cero para elementos en voladizo	81
Ilustración 23 Definición de losa	81
Ilustración 24 Acero de Refuerzo en columna	82
Ilustración 25 Estructura empotrada	82
Ilustración 26 Creación y colocación de diafragmas	83
15	

Ilustración 27 Creación y colocación de cargas	83
Ilustración 28 Colocación de cargas sobre la losa	84
Ilustración 29 Definir la masa reactiva	84
Ilustración 30 Modelado listo para ejecutarse	85
Ilustración 31 Espectro de diseño NEC.	86
Ilustración 32 Sismo dinámico en dirección X	86
Ilustración 33 Sismo dinámico en dirección Y	87
Ilustración 34 Periodos fundamentales en dirección X y Y	87
Ilustración 35 Propiedades del sismo estático X.	88
Ilustración 36 Propiedades del sismo estático Y.	88
Ilustración 37 Fuerzas cortantes estáticas y dinámicas en direcciones X y Y	89
Ilustración 38 Ajuste por cortante para Sismo dinámico en X	90
Ilustración 39 Ajuste por cortante para Sismo dinámico en Y	91
Ilustración 40 Vista en elevación	92
Ilustración 41 Verificación de cortantes	93
Ilustración 42 Cortantes de columnas	94
Ilustración 43 Cortantes de columnas.	94
Ilustración 44 Cargas totales	95
Ilustración 45 Cortante de cada Piso	95
Ilustración 46 Desplazamiento por piso	96
Ilustración 47 Desplazamientos generados por el sismo en dirección X – prime	er punto de
control	97
Ilustración 48 Tabla de elementos en vigas	98
Ilustración 49 Tabla de vigas	98
Ilustración 50 Creación de carga gravitacional	100
Ilustración 51 Creación de carga Pushover en "X"	100
Ilustración 52 Pushover en "Y"	101
Ilustración 53 Combinación de cargas	101
Ilustración 54 Relación generalizada de fuerza vs deformación para eler	nentos de
concreto armado al incursionar en el rango no lineal	109
Ilustración 55 Definición de las rótulas plásticas en las zonas críticas de los	elementos
estructurales.	118

Ilustración 56 Asignación de rótulas plásticas a las columnas y vigas	119
Ilustración 57 Propiedades de los materiales	119
Ilustración 58 Material Nonlinear	120
Ilustración 59 Comportamiento no lineal del concreto.	120
Ilustración 60 Comportamiento no lineal del acero del Fy	121
Ilustración 61 Vista sección transversal de viga de losa mezanine	133
Ilustración 62 Vista sección longitudinal de viga de losa mezanine	133
Ilustración 63 Vista sección transversal de viga de losa de primera planta hasta la	terraza
	133
Ilustración 64 Vista sección longitudinal de viga de losa de primera planta hasta la	terraza
	133
Ilustración 65 Columnas planta baja y mezzanine : columna #1	135
Ilustración 66 Columnas planta baja y mezzanine: columna #2 a la #18	135
Ilustración 67 Columnas primera planta alta #1	135
Ilustración 68 Columnas primera planta alta #2 a la #18	135
Ilustración 69 Columna segunda planta alta #1 a la #18	136
Ilustración 70 Columna tercera planta alta: # 1-2-3-4-7-10-13-16	136
lustración 71 Columna tercera planta alta: #5-6-8-9-11-12-14-15-17-18	136
Ilustración 72 Columnas de terraza: #1-2-3-4-7-10-13-16	136
Ilustración 73 Columnas terraza: #5-6-8-9-11-12-17-18	137
Ilustración 74 Vista de sección longitudinal de las columnas de todos los niveles	137
Ilustración 75 Detalle de losa	137
Ilustración 76 Configuración en planta - Mezanine	138
Ilustración 77 Configuración en planta (Planta alta 1 hasta la terraza)	139
Ilustración 78 Configuración de elevación	140
Ilustración 79 Curva de peligro sísmico de la ciudad de Machala	153
Ilustración 80 Espectro elástico e inelástico NEC 2015	154
Ilustración 81 Desplazamiento de piso para sismo dinámico en "X"	157
Ilustración 82 Desplazamiento de piso para sismo dinámico en "Y"	158
Ilustración 83 Derivas por piso para sismo en "x"	159
Ilustración 84 Derivas por piso para sismo en "y"	160
Ilustración 85 Distorsión de piso en X	167

Ilustración 86 Distorsión de piso en Y
Ilustración 87 Vista en planta de la estructura bajo la acción del sismo en dirección X.
Ilustración 88 Vista en planta de la estructura bajo la acción del sismo en dirección Y.
Ilustración 89 Desplazamientos generados por el sismo en dirección $X-$ primer punto de
control. 169
Ilustración 90 Desplazamientos generados por el sismo en dirección X - Segundo punto
de control
Ilustración 91 Desplazamientos generados por el sismo en dirección Y – Primer punto de
control
Ilustración 92 Desplazamientos generados por el sismo en dirección Y – Segundo punto
de control
Ilustración 93 Comportamiento no lineal de la columna de concreto de 50x50, Fc
280kg/cm2
Ilustración 94 Comportamiento no lineal de la columna de concreto de 35x35, Fc 240
kg/cm2
Ilustración 95 Comportamiento no lineal del acero Fy 4200
Ilustración 96 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "x" para un
sismo de 72 años
Ilustración 97 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "x" para un
sismo de 225 años
Ilustración 98 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "x" para un
sismo de 475 años
Ilustración 99 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "x" para un
sismo de 2500 años
Ilustración 100 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "y" para
un sismo de 72 años
Ilustración 101 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "y" para
un sismo de 225 años
Ilustración 102 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "y" para
un sismo de 475 años

Ilustración 103 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "y"	para
un sismo de 2500 años	182
Ilustración 104 Curva de desempeño sísmico, dirección X	183
Ilustración 105 Curva de desempeño sísmico, dirección Y	184
Ilustración 106 Curva de capacidad en sentido X	185
Ilustración 107 Curva de capacidad en sentido Y	187

Índice de tablas

Tabla 1 Asignación del factor sísmico Z según la zona sísmica considerada	40
Tabla 2 Factores de sitio Fa y tipos de suelo	40
Tabla 3 Factores de sitio Fd y tipos de suelo	41
Tabla 4 Coeficientes de amplificación sísmica Fs asociados a la clasifica	ación del
subsuelo.	41
Tabla 5 Tipología estructural de las edificaciones en función de su finalidad y	grado de
relevancia.	44
Tabla 6 Configuraciones estructurales recomendadas	45
Tabla 7 Parámetros R de disminución sísmica	46
Tabla 8 Inercias agrietadas	47
Tabla 9 Ocupación de cada piso del edificio	51
Tabla 10 Descripción de tipos de construcciones según FEMA P-154	55
Tabla 11 Parámetros para las rotulas plásticas en vigas de concreto según la norr	na ASCE
41-10	102
Tabla 12 Variables y criterios límite para análisis no lineal en columnas de l	normigón
armado.	110
Tabla 13 Columnas utilizadas por cada nivel de la edificación	134
Tabla 14 Formación de rótulas en el eje X-X	151
Tabla 15 Formación de rótulas en el eje Y-Y	151
Tabla 16 Tasa de excedencia anual para diferentes tipos de sismo	152
Tabla 17 Coeficientes de perfil de suelo NEC 2015	153
Tabla 18 Periodos fundamentales y participación de masa	154
Tabla 19 Coeficientes para el cálculo del periodo	156
Tabla 20 Desplazamientos para el Sismo en X	157
Tabla 21 Desplazamiento por piso para sismo en Y	157
Tabla 22 Derivas por piso para sismo en X	159
Tabla 23 Deriva por piso para sismo en Y	160
Tabla 24 Coeficientes para el cálculo de cortante basal	161
Tabla 25 Coeficiente de K en función de T	162
Tabla 26 Coeficientes de análisis estático	162
Tabla 27 Cálculos sísmicos de la estructura	162

Tabla 28 Cálculo de fuerzas laterales por cada piso	163
Tabla 29 Fuerzas laterales para el sentido X y sentido Y	163
Tabla 30 Fuerza vertical por piso	163
Tabla 31 Cortantes	164
Tabla 32 Reajuste de cortante	165
Tabla 33 Cortante por piso en el eje X	165
Tabla 34 Cortante por piso en el eje Y	165
Tabla 35 Cálculo de índices de estabilidad por piso en el eje X	166
Tabla 36 Cálculo de índices de estabilidad por piso en el eje Y	166
Tabla 37 Resultados de la verificación de distorsión entre pisos	172
Tabla 38 Momentos máximos de las vigas.	172
Tabla 39 Traslación de la estructura	174
Tabla 40 Niveles de desempeño estructural en sentido X	184
Tabla 41 Ductilidad en sentido "X"	185
Tabla 42 Cortante de la estructura en sentido "X"	186
Tabla 43 Niveles de desempeño estructural en sentido "Y"	187
Tabla 44 Ductilidad en sentido "Y"	188
Tabla 45 Cortante de la estructura en sentido "Y"	188

Introducción

El Ecuador se encuentra ante un elevado peligro sísmicos a causa del impacto de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana. Esto es un desafío que representa para la seguridad de las edificaciones. La ciudad como Machala, donde su crecimiento urbano es muy acelerado y su población se encuentra expuesta a estos eventos sísmicos frecuentes, esta situación es muy preocupante. Por otro lado, con el incremento demográfico y su fuerte actividad sísmica hacen que la seguridad de las edificaciones se convierta así en una prioridad. Además, es necesario abordar este problema de manera más eficaz, cuya finalidad sea de proteger a la población y asegurar la sostenibilidad de las infraestructuras urbanas a largo plazo. (Cajamarca & Marin.C, 2022)

El enfoque para este trabajo de titulación, son los edificios existentes con marcos especiales a momento en Machala. Estos sistemas han sido creados con la finalidad de absorber y disipar la energía sísmica a través de las deformaciones reguladas en las uniones viga-columna, para que las estructuras sean altamente resistentes a las fuerzas sísmica y no se vean afectadas estructuralmente. Para garantizar que estos marcos brinden la protección adecuada, es un análisis riguroso de los edificios ya existentes. Por lo tanto, se deben de tomar en cuenta elementos como el desgaste de los materiales, la calidad del diseño y su ejecución de la construcción.(Arif & Craifaleanu, 2023)

Para realizar este análisis de vulnerabilidad sísmica, se emplean métodos como el FEMA P-154 y el análisis pushover. El FEMA P-154, permite realizar una inspección rápida y económica, para así determinar cuáles son los edificios que requieren un análisis más detallado.(Khan et al., 2019) Por consiguiente, el método pushover ofrece un enfoque estático que permite estimar las cargas sísmicas que las estructuras son capaces de resistir, y así identificar los puntos más débiles y posibles fallas.(Vega, 2021) Además, el objetivo de este estudio es analizar, mediante estas metodologías, la susceptibilidad de los edificios con marcos especiales a momento en Machala, y sugerir estrategias que potencien la resistencia de las infraestructuras ante futuros eventos sismos.

Estructura del trabajo

Capítulo I: En este capítulo se plantea el problema de investigación, estableciendo el punto de partida del estudio. Primero, se describe la situación problemática, explicando sus causas y efectos para comprender su impacto. A partir de ello, se formulan las preguntas científicas que guían el análisis y se delimita el objeto de estudio, acotando el alcance de la investigación. Además, se justifica la relevancia del tema, resaltando su importancia en el contexto actual. Finalmente, se definen el objetivo general y los objetivos específicos, los cuales orientan el desarrollo del trabajo.

Capítulo II: Aquí se desarrolla el marco teórico que sustenta la investigación, respaldado por diversas fuentes científicas. Para empezar, se presentan los antecedentes contextuales, que permiten ubicar el problema dentro de un panorama más amplio y comprender su relación con otros factores. Luego, se abordan los antecedentes conceptuales, donde se explican los términos clave y las bases teóricas que fundamentan el estudio. Posteriormente, se incluyen los antecedentes referenciales, los cuales recopilan investigaciones previas sobre temas similares, proporcionando comparaciones y referencias que enriquecen el análisis.

Capitulo III: Este capítulo describe el proceso seguido para analizar la vulnerabilidad sísmica de la edificación. Se detalla la aplicación de la metodología de inspección rápida FEMA P-154, junto con los parámetros establecidos por la normativa ecuatoriana NEC-2015. Además, se explica el desarrollo del modelo estructural, la definición de cargas laterales y gravitacionales, y la implementación del análisis no lineal tipo Pushover. Finalmente, se expone el procedimiento para la asignación de rótulas plásticas en los elementos críticos del sistema estructural.

Capítulo IV: En este capítulo se exponen los resultados obtenidos del análisis estructural, incluyendo desplazamientos por nivel, periodos, derivas, cortantes y curvas de capacidad para los sentidos X y Y. Se identifican los puntos de desempeño sísmico frente a diferentes niveles de amenaza y se evalúa la respuesta de la estructura mediante el análisis Pushover. Los resultados se interpretan en función de la capacidad de ductilidad, sobre resistencia y cumplimiento de los límites establecidos en la normativa vigente.

1. CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Línea base del proyecto

Machala, catalogada como una ciudad importante en la provincia de El Oro, se encuentra ubicada en la región costera del Ecuador, propensa a alta actividad sísmica, debido a las interacciones con las placas tectónicas de Nazca y la Sudamericana. Su ubicación geográfica la hace vulnerable a los eventos sísmicos de diversas magnitudes. A consecuencia, es indispensable evaluar sus condiciones estructurales de las edificaciones para minimizar los riesgos y garantizar la seguridad de sus habitantes. (Cajamarca.D & Marin.C, 2022)

El tipo de suelo que predomina en la ciudad de Machala son los suelos Aluviales, que combinan sus texturas arenosas y arcillosas, especialmente el limo y arcilla, debido con la cercanía del océano. (Unda, 2019) . El tipo de terreno, característico de las zonas costeras y su nivel freático muy elevado, aumenta los desafíos que enfrenta con los sismos debido que amplifican las vibraciones, poniendo en riesgo la estabilidad de todas las estructuras y así destacando la importancia de tomar en cuenta las características de los suelos al momento diseñar edificaciones. (Fernández Limés et al., 2023)

La necesidad de contar con estructuras mucho más seguras se manifestó tras el evento sísmico del 16 de abril de 2016, de magnitud 7.8, con epicentro en Pedernales. Sin embargo, Machala no fue la ciudad más afectada, pero estas ondas sísmicas ocasionaron daños moderados en algunas construcciones. Este evento evidenció la importancia de construir edificaciones más resistentes a estos movimientos. (Kwong et al., 2019)

Debido a esto, es importante comprender el impacto de las actividades sísmicas en la región ya que este conocimiento es esencial para diseñar construcciones más resistentes. La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-15) divide al país en seis zonas sísmicas, cada una de ellas con valores específicos de aceleración sísmica, estos se encuentran indicados con el factor Z. Estos valores son la base principal para diseñar estructuras que cumplan con los estándares establecidos de seguridad, proteger las vidas y los bienes en caso de un evento sísmico, con la finalidad de crear un entorno más preparado y seguro. (NEC, 2015)

1.2 Descripción de la Situación problémica (Causas y efectos)

A lo largo de los últimos 460 años, Ecuador ha registrado un gran número de sismos de magnitud considerable. Esto se debe a su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico, una de las regiones con mayor actividad sísmica en el mundo, lo que lo expone constantemente a terremotos que afectan tanto a su población como a su infraestructura. En particular, el cantón Machala se encuentra en una zona de alta intensidad sísmica, lo que aumenta la probabilidad de eventos telúricos. (Cunalata & Caiza, 2022)

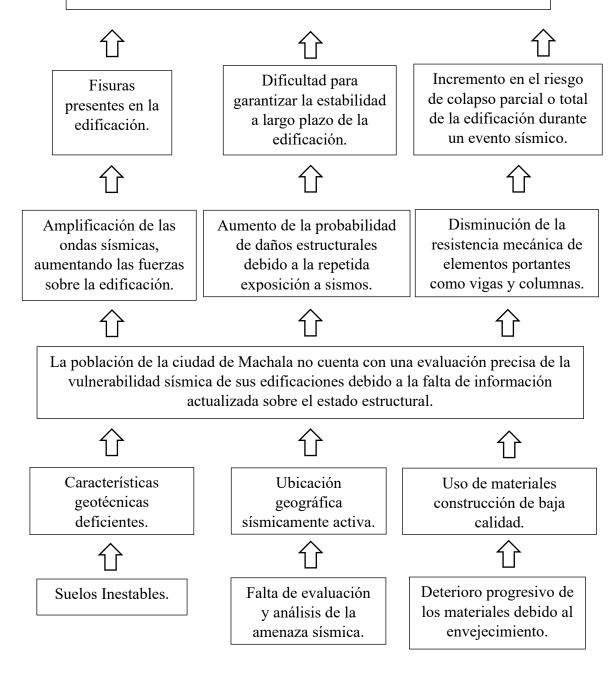
Además, estos suelos blandos y de baja resistencia, son típicos de estas regiones costeras, debido a esto complican aún más la situación. Estos suelos tienen una particularidad de aumentar las ondas sísmicas, aumentando la intensidad del impacto en las edificaciones. Esto no solo provoca fisuras en las estructuras, sino que también revela una vulnerabilidad mucho más profunda, una que podría resultar fatal ante sismos de mayor magnitud. (Adharsh et al., 2023)

La combinación de una alta actividad sísmica y de los suelos poco favorables presentan un grave riesgo para estas construcciones en las zonas. Con cada evento sísmico, las estructuras se debilitan, lo que reduce su capacidad de soportar futuros movimientos. Este desgaste acumulativo pone en riesgo la seguridad de las edificaciones, aumentando el riesgo de fallos en momentos críticos. (Arif & Craifaleanu, 2023)

El deterioro natural de los materiales, sumado a la falta de mantenimiento, reduce su capacidad de resistencia, aumentando la vulnerabilidad de las estructuras frente a eventos sísmicos. Los elementos esenciales como las vigas y columnas pierden resistencia con el pasar del tiempo, lo que incrementa las probabilidades de colapsos parciales o totales durante un evento sísmico. Debido a esta situación, es urgente realizar evaluaciones más detalladas para identificar estas vulnerabilidades y así tomar medidas que reduzcan estos riesgos. Solo así será posible garantizar la seguridad de las construcciones y de quienes viven en ellas. (Arif & Craifaleanu, 2023)

Ilustración 1: Árbol de problemas

Reducción de la seguridad estructural a largo plazo, aumentando el riesgo de daños significativos o colapso durante eventos sísmicos.



Fuente: Autores

1.3 Formulación del problema (preguntas científicas).

Frente a la problemática, es muy crucial plantear algunas preguntas que permitan abordar de manera efectiva los riesgos asociados a la actividad sísmica en Machala:

¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones con marcos a momentos en la ciudad de Machala?

¿Cómo determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica para edificaciones con marcos especiales a momento en Machala?

1.4 Delimitación del objeto de estudio

El área de estudio se centra en la zona urbana de Machala, donde reside la mayor parte de su población y la infraestructura más relevante. Esta elección no es casual, ya que al ser la capital bananera se concentran tanto la actividad económica como social, haciéndolas una de las más expuestas a los efectos de los sismos. Al analizar esta región permite identificar cuáles de sus edificaciones son más vulnerables y requieren atención prioritaria. A continuación, se muestra el mapa de ubicación de la ciudad de Machala, el cual proporciona una representación detallada de su posición geográfica dentro de la región. (ver ilustración 2)

2-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

3-1815

Ilustración 2: Ubicación geográfica de la ciudad de Machala, El Oro, Ecuador

Fuente: Autores

1.5 Justificación

La actividad sísmica en la región costera de Ecuador, y particularmente en la ciudad de Machala, subraya la urgente necesidad de analizar la vulnerabilidad de las edificaciones frente a los eventos sísmicos. La ciudad se encuentra situada en una de las zonas más activas tectónicamente, debido a la intensa interacción entre las placas de Nazca y Sudamericana. Esta condición geológica expone a Machala a riesgos constantes, que no solo podrían ocasionar daños estructurales severos, sino también generar importantes pérdidas humanas y un considerable impacto socioeconómico. Por lo tanto, es crucial abordar esta problemática para implementar medidas preventivas y mitigar los efectos de futuros sismos. (Cajamarca.D & Marin.C, 2022)

Desde una perspectiva más técnica, es imprescindible realizar un análisis más minucioso de las edificaciones con marcos a momentos en la ciudad de Machala. Estos estudios facilitan detectar las debilidades de las estructuras, además ofrece una base sólida para diseñar estrategias de refuerzo y así reducir riesgos. Estos sismos recientes, como el terremoto que sucedió en Pedernales en el año 2016 y también el de Balao en el año 2023, dejaron en claro que la resiliencia estructural es demasiado esencial para proteger así a las personas, con la finalidad garantizar la continuidad de los servicios básicos y así facilitar la recuperación económica tras una catástrofe. (Menéndez G; García J; Reyna A, 2023)

Este análisis no solo busca minimizar las pérdidas humanas y materiales, sino además en establecer un marco técnico para que sirva como guía a futuras intervenciones estructurales. Por otro lado, esto contribuye fundamentalmente en fortalecer la capacidad de respuesta de la ciudad frente a estos eventos sismos. Este trabajo de titulación no solo constituye un requisito para obtener el título en Ingeniería Civil, sino también una valiosa oportunidad para aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación universitaria. Además, busca contribuir a la seguridad de las edificaciones en Machala, con el propósito de mejorar el bienestar de sus habitantes.

1.6. Objetivos

1.6.1 Objetivo General:

Analizar la vulnerabilidad sísmica de una edificación con marcos especiales a momento en la ciudad de Machala, a partir de su respuesta estructural frente a distintos niveles de amenaza sísmica, con base en los criterios establecidos en normativas nacionales.

1.6.2 Objetivos Específicos:

- Examinar la literatura científica y bibliográfica sobre la vulnerabilidad sísmica de marcos a momento, analizando estudios comparativos y metodologías de evaluación para la determinación del comportamiento sísmico de estos sistemas porticados.
- Realizar un estudio de campo sobre las condiciones de las edificaciones en Machala, identificando los tipos de daños en las conexiones de los sistemas estructurales, aplicando análisis computacionales simulando su comportamiento ante eventos sísmicos.
- Aplicar una metodología integral para el análisis de vulnerabilidad sísmica en edificaciones con marcos a momento por medio de métodos empíricos y métodos computacionales.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Contextuales

2.1.1 Macro

Un método basado en un análisis detallado para evaluar cómo los defectos en la calidad de la construcción afectan la vulnerabilidad sísmica de los marcos de hormigón armado. El estudio se enfoca en las estructuras escolares construidas en los años 80 en Corea del Sur, las cuales sufrieron graves daños durante el terremoto de Pohang. Para realizar el análisis, se identifican parámetros inciertos como la resistencia del concreto, el límite elástico del acero, la relación de refuerzo longitudinal y la relación volumétrica del refuerzo transversal. Estos parámetros se analizan mediante modelado numérico usando el software OpenSees, análisis de sensibilidad con el Diagrama de Tornado y la generación de curvas de vulnerabilidad sísmica con el Modelo Probabilístico de Demanda Sísmica. También se definen tres estados límite servicio, control de daños y prevención del colapso basados en 50 registros de movimientos sísmicos.(Kim et al., 2020)

A partir de este análisis, se resalta la importancia del método, ya que demuestra cómo las incertidumbres relacionadas con la calidad de la construcción afectan directamente la vulnerabilidad sísmica. En particular, el estudio muestra que la resistencia del concreto y la relación volumétrica del refuerzo transversal son factores clave a nivel global. Además, a nivel local, se destaca cómo la relación volumétrica del refuerzo transversal influye en la vulnerabilidad al corte, junto con el límite elástico del acero y la relación de refuerzo longitudinal. En definitiva, este enfoque no solo identifica los parámetros críticos que afectan la seguridad de las estructuras, sino que también proporciona información valiosa para entender mejor las debilidades estructurales y mejorar las prácticas de construcción. Por eso, el estudio concluye que, para lograr una construcción más segura, es fundamental asegurar la calidad del concreto y cumplir con los espaciamientos adecuados de los estribos. (Kim et al., 2020)

2.1.2 Meso

El artículo titulado "Estudio comparativo del costo y comportamiento de edificios de marcos especiales de hormigón armado con vigas invertidas y ocultas sometidas a cargas

sísmicas" explora dos tipos de diseños estructurales muy comunes en Ecuador: las vigas ocultas y las vigas invertidas. Dado que el país se localiza en una zona con alta actividad sísmica, es primordial garantizar la resistencia de edificaciones. En este contexto, los marcos especiales de momento representan una solución comúnmente empleada, ya que brindan estabilidad y una mayor capacidad de resistencia frente a las fuerzas generadas por los movimientos sísmicos. (Zúñiga et al., 2022)

Para llevar a cabo su análisis, los autores utilizaron el software ETABS una herramienta computacional que les permitió modelar 32 estructuras tridimensionales, distribuidas de manera equitativa entre vigas ocultas e invertidas. Posteriormente, estas estructuras fueron sometidas a análisis estáticos, tanto lineales como no lineales con el fin de evaluar su desempeño ante eventos sísmicos. Los resultados fueron claros: las estructuras con vigas invertidas tuvieron un comportamiento superior en zonas de alto riesgo sísmico, mientras que las vigas ocultas presentaron notables deficiencias. A raíz de esto, los investigadores recomendaron restringir el uso de vigas ocultas en áreas con alta actividad sísmica, destacando la importancia que una correcta elección del diseño estructural es crucial para garantizar la seguridad de las edificaciones.(Zúñiga et al., 2022)

Además, realizaron una investigación en la Parroquia Manglaralto utilizando el método FEMA P-154 para determinar la susceptibilidad a sismos de 81 edificaciones. Este método, que se fundamentan en inspecciones visuales rápidas, permitió identificar las irregularidades estructurales más comunes, tales como voladizos, desniveles y choques entre edificaciones próximas. Los resultados indicaron que todas las construcciones analizadas tenían un elevado grado de vulnerabilidad sísmica, lo que implica una probabilidad elevada de colapso ante a un sismo de gran magnitud. Frente a esta situación, los autores sugirieron varias técnicas de reforzamiento estructural con el objetivo de mejorar la resistencia de las edificaciones y minimizar los peligros asociados. (Malavé & Pinoargote, 2023)

2.1.3 Micro

En el trabajo de investigación de "Análisis No Lineal Estático (Pushover) De Marcos Especiales A Momento Compuestos (C-SMF)", se analizaron 30 modelos estructurales

diseñados según la normativa sísmica chilena NCh 433. Estos modelos fueron sometidos con un análisis no lineal, para estudiar así su comportamiento frente a estas cargas sísmicas y asegurar que cumplan con los requisitos establecidos de la normativa. El objetivo era entender cómo los marcos especiales a momento compuestos responden durante un evento sismo.(Añazco A, 2023)

Estos resultados obtenidos revelaron que las edificaciones de mayor altura tienen una mayor capacidad de disipación de energía, esto les permite manejar mejor las fuerzas sísmicas. Además, se observó que, a medida que aumenta su altura, disminuye su resistencia, pero su ductilidad mejora, esto es una buena señal, ya que así significa que las estructuras pueden deformarse sin colapsar, con ello reduce su vulnerabilidad sísmica. En resumen, esto modelos compuestos mostraron una combinación positiva de resistencia y ductilidad, lo que sugiere que es una opción eficaz para con ello garantizar la seguridad frente a estos eventos. (Añazco A, 2023)

Este estudio se suma a investigaciones anteriores que buscan con el fin de mejorar la seguridad sísmica de las edificaciones. Estos resultados destacan su importancia de tener en cuenta los factores como es su altura, la capacidad de disipación de energía y la ductilidad al diseñar estructuras, especialmente en países como Chile, que se encuentran en zonas de alta actividad sísmica.

2.2 Antecedentes Referenciales o históricos

La evaluación sísmica de las instituciones públicas en El Empalme, realizada con la metodología del FEMA 154, identificó a la Unidad Educativa El Empalme como la más vulnerable, con una puntuación de 44.8 debido a deficiencias estructurales significativas. En este sentido, las inspecciones de campo detectaron problemas como el uso de materiales inadecuados, diseños estructurales que no cumplen con las normativas sísmicas y un mantenimiento deficiente. Además, se analizaron factores críticos como la calidad de los materiales, el diseño, el estado de conservación y las características geológicas del terreno, los cuales impactan directamente la estabilidad de los edificios durante un sismo. Como resultado, las proyecciones indican altas pérdidas económicas, incluyendo costos elevados de reparación y posibles muertes. Por lo tanto, para mitigar

estos riesgos, se recomendaron medidas como el refuerzo estructural de los edificios vulnerables y la aplicación de normativas de construcción más estrictas, con el objetivo de garantizar una mayor seguridad para la población. (Iñiguez, 2024)

Por otro lado, se llevó un análisis de vulnerabilidad sísmicas en las construcciones del sector El Matal, Jama, Ecuador, utilizando el método FEMA 154. Los resultados indicaron que la mayoría de las edificaciones (85%) tienen una baja vulnerabilidad sísmica, pero se identificaron graves irregularidades en algunas, lo que incrementa el riesgo. Además, un 15% de las edificaciones mostraron deterioro y riesgos geológicos como licuación, lo que resalta la urgencia de reforzar la infraestructura y actualizar las normativas sismo-resistentes. (Mora & Baque, 2025)

Por otro lado, se realizó un estudio similar en unidades educativas de la provincia de Mendoza, Argentina, con el objetivo de evaluar la vulnerabilidad sísmica de sus estructuras. Este análisis se basó en la metodología FEMA P-154, que consta de dos niveles de evaluación. El primer nivel, conocido como Nivel 1 (SL1), se basa en una inspección visual externa de los edificios, mientras que el segundo nivel, el Nivel 2 (SL2), complementa al primero mediante una inspección interna más detallada. Los puntajes obtenidos en cada nivel permiten clasificar las escuelas según su grado de vulnerabilidad sísmica. En el caso del Nivel 1, los resultados muestran que la Escuela N°1 y la Escuela N°3 fueron clasificadas como medianamente vulnerables, con un puntaje de 48 en ambas. En cuanto a la Escuela N°2, se observó una variabilidad en la vulnerabilidad de sus cuerpos estructurales, ya que algunos fueron clasificados como medianamente vulnerables, otros como vulnerables y uno como poco vulnerable. Por último, la Escuela N°4 fue clasificada como muy vulnerable en todos sus cuerpos. (Nery, 2021)

Al pasar al Nivel 2, los resultados se volvieron más concluyentes y mostraron una recalificación de las escuelas. La Escuela N°1 y la Escuela N°3 fueron reclasificadas como muy vulnerables, ambas con un puntaje ajustado de 79. La Escuela N°2 experimentó una variación en la clasificación de sus cuerpos estructurales: algunos cuerpos se mantuvieron como medianamente vulnerables, mientras que otros pasaron a ser vulnerables o extremadamente vulnerables. Finalmente, la Escuela N°4, que ya había sido clasificada como muy vulnerable en el Nivel 1, fue evaluada como extremadamente

vulnerable en todos sus cuerpos, con un puntaje ajustado de 100 en cada uno. Al comparar estos resultados con el método del Índice de vulnerabilidad, se concluye que la metodología FEMA P-154, especialmente al aplicar los dos niveles de evaluación, ofrece una mayor precisión y correlación con los resultados del índice de vulnerabilidad, brindando una evaluación más completa de la vulnerabilidad sísmica de los edificios. (Nery, 2021)

2.3 Antecedentes Conceptuales

2.3.1 Definición de Sismo

Un sismo es una vibración que esto ocurre debido a un roce de las placas tectónicas de la Tierra. Cuya vibración puede tener varios efectos, como es la destrucción de edificios, pérdidas de vidas y el trauma de las personas que lo viven. Los sismos son, agitaciones en la superficie de la Tierra, y esta intensidad puede variar dependiendo de diversos factores.(Rodriguez L, 2021)

Estos movimientos sísmicos, estos son también conocidos como temblores, pueden generar ondas de diferentes intensidades. Algunas son débiles que son progresivos para las personas, mientras que en otros casos son tan fuertes que pueden causar severos daños, derrumbando edificios en cuestión de segundos. Los sismos pueden ir desde eventos casi paulatinos hasta los desastres naturales devastadores. (Rodriguez L, 2021)

2.3.2 Vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad sísmica esto se refiere a la capacidad de una estructura, un conjunto de edificios o incluso a una zona urbana de sufrir daños durante un sismo. Esta suspicacia depende en una gran medida de las propiedades físicas y estructurales de las construcciones, estos materiales utilizados, el diseño y la calidad de la ejecución. Esto quiere decir, cuanto más resistente y mejor diseñado sea un edificio, menos probabilidad tiene a ser vulnerable ante un terremoto. (Meyers-Angulo et al., 2023)

Por esta razón, estudiar la vulnerabilidad sísmica es un factor clave con la finalidad de identificar los riesgos en una determinada área y tomar medidas para reducir los posibles daños. Esto es muy importante en las ciudades, las edificaciones tienen diseños

específicos, como los marcos especiales a momento, estos responden de manera diferente a las fuerzas sísmicas. Al entender esto de cómo se comportan estas estructuras frente a un sismo, debido a esto se puede implementar estrategias seguras, como es en reforzar las edificaciones o hacer una mejora a las normativas de construcción, para así proteger tanto a las personas y los bienes materiales.

2.3.2 Definición de Peligro sísmico

El peligro sísmico se refiere a la probabilidad de una determinada región se supere a un nivel específico de intensidad sísmica durante un periodo de tiempo determinado. Este concepto está basado en un enfoque probabilístico y sismológico, ya que este se centra en un análisis de factores clave de los movimientos sísmicos, como es su magnitud, frecuencia y su ubicación. Su principal objetivo es identificar las posibles amenazas que se presentan los terremotos a una zona determinada, lo que proporciona una base científica esencial para así la planificación y gestión del territorio. (Zarate et al., 2023)

En este caso la ciudad de Machala, situada en la costa sur de Ecuador, el peligro sísmico es especialmente muy relevante, debido a su proximidad a la zona de subducción entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana, esta es una de la más activas del Pacífico. Esta distribución tectónica provoca sismos frecuentes, estos a la vez pueden ser de gran magnitud. Por ello, es demasiado fundamental realizar estudios bien detallados que permitan establecer niveles precisos con la amenaza sísmica. Estos estudios no solo son importantes para comprender los riesgos a los que se enfrenta la ciudad de Machala, sino también para diseñar estrategias de mitigación y su debida protección que ayuden a reducir el impacto de futuros sismos de la ciudad.

2.3.3 Intensidad sísmica

Es crucial entender la intensidad sísmica, esto describe los efectos reales de un terremoto o sismo en un lugar específico. En este caso, conocer la intensidad sísmica es especialmente importante porque permite así entender cómo un sismo afecta en la superficie terrestre. A diferencia de la magnitud, que mide la energía liberada en el hipocentro, esta intensidad puede variar dependiendo de su ubicación geográfica y las condiciones locales de cada área. Esto significa que dos lugares cercanos se pueden

experimentar efectos sísmicos muy diferentes debido a factores como es el tipo de suelo o la cercanía al epicentro. (Sun et al., 2020)

Para medir la intensidad sísmica, se utilizan modelos probabilísticos en tiempo real, esta combina información sobre la probabilidad de que ocurra un terremoto y modelos que predicen cómo se moverá el suelo. Debido a este este enfoque, se pueden generar así mapas de intensidad sísmica con la finalidad que predicen la máxima intensidad que podría ocurrir esto en una región durante un período determinado, como 90 días. Estos mapas se encuentran basados en parámetros como la aceleración máxima del suelo (PGA), siguiendo así las normas de instituciones sismológicas. Este tipo de cálculos es vital, ya que la intensidad sísmica afecta en sí directamente la vulnerabilidad de las edificaciones y su impacto sobre las personas, lo cual permite tomar medidas preventivas mucho más eficaces frente a los eventos futuros naturales. (Sun et al., 2020)

2.3.4 Magnitud sísmica

La medición correcta de los movimientos telúricos logra dimensionar su efecto y plantear medidas para minimizar sus efectos. Para la misma se considera como un factor crucial la magnitud sísmica del evento, esto es con el objetivo de determinar la cantidad de energía liberada durante el evento sísmico. Para esto se estudian las amplitudes de las ondas sísmicas obtenidas en estaciones sismológicas, teniendo en cuenta necesidades como por ejemplo la separación entre la fuente sísmica y las estaciones receptoras. Esto permite clasificar la fuerza del sismo y determinar qué tan efectiva será en las zonas afectadas. (X. Zhang et al., 2022)

En este sentido, se propone en el presente artículo un nuevo método de calcular el tamaño de un sismo, a partir de emplear redes neuronales convolucionales en sus modalidades, llamadas STGNN. Estos modelos se alimentan con información de múltiples estaciones sísmicas para estimar de forma precisa parámetros clave sobre el terremoto, incluyendo tiempo, lugar, profundidad, así como su magnitud. A partir de la base de datos de ondas y mediante el levantamiento de las distancias entre los puntos donde se encuentran ubicadas las estaciones, las STGNNs consiguen más eficiencia a la hora de estimar la magnitud de un temblor e incluso supera las técnicas convencionales. Esto a su vez es

sumamente importante, desde luego, porque esto permite el cálculo en coordinación con el tiempo real. (X. Zhang et al., 2022)

2.3.5 Pórticos especiales a momento

Un pórtico especial a momento es una estructura que consta de vigas y columnas que se ensamblan de tal manera que pueden soportar fuerzas considerables como terremotos y vientos. En este tipo de sistema, la columna es más estructural y la viga más plana y la junta es rígida. Esta configuración permite que la estructura sea capaz de soportar distintos tipos de esfuerzos como tensión, cortante, flexión, compresión y torsión, distribuyendo la carga que recibe. El principal objetivo de este diseño es disipar las fuerzas laterales que se producen en una edificación cuando se construye un sismo o se presentan vientos de gran fuerza. (Arif & Craifaleanu, 2023)

Un pórtico resistente es uno que no sufre deformación. Una parte esencial de esta categoría es que se producen deformaciones plásticas (se le conoce también como rótulas plásticas), tanto en las vigas como en las columnas a una distancia razonable del nudo. Este diseño asegura que las tensiones se distribuyan de manera eficiente, contribuyendo a incrementar la energía y que la estructura pueda soportar dicho movimiento sísmico sin perder su estabilidad. Esta característica aumenta la capacidad del tipo de estructura para soportar las cargas sísmicas sin poner en riesgo la seguridad de la construcción. (Arif & Craifaleanu, 2023)

2.3.7 Irregularidad vertical

La irregularidad vertical, son a las discontinuidades o variaciones que pueden existir en la geometría, la masa, la rigidez o la resistencia a lo largo de la altura de un edificio. Estas irregularidades, muchas veces originadas por razones arquitectónicas o estéticas, tienen un impacto importante en el comportamiento estructural, especialmente cuando el edificio está sometido a terremotos o fuertes vientos. (Rathnasiri et al., 2020)

Con base en lo anterior, estas irregularidades suelen generar puntos débiles en la estructura, convirtiéndose en zonas propensas a daños durante los sismos. Por esta razón, insiste en la necesidad de cuantificar el grado de irregularidad, ya que esta evaluación es

fundamental para determinar el comportamiento sísmico de los edificios y asegurar su capacidad para resistir eventos naturales extremos. (Rathnasiri et al., 2020)

2.3.8 Elementos estructurales

Los elementos estructurales son esenciales para asegurar la rigidez y resistencia de un edificio, ya que soportan las diversas cargas internas y externas a las que se enfrenta. Estas cargas incluyen las cargas vivas, muertas y sísmicas, las cuales se consideran detenidamente durante el diseño para lograr construcciones más seguras y duraderas. Además, los autores destacan la importancia de adoptar un enfoque integral que tenga en cuenta tanto los elementos visibles de la estructura como las imperfecciones inherentes a los materiales, lo que ayuda a mejorar la seguridad y la vida útil de las edificaciones. (Vyrovoy et al., 2019)

Esta perspectiva es especialmente importante en el contexto de los sismos. Las edificaciones destinadas a uso habitacional o con ocupación especial deben ser diseñadas para soportar cargas extremas, no solo para asegurar la seguridad de los ocupantes, sino también para mantener su funcionalidad estructural después del evento. Para lograr esto, es necesario cumplir rigurosamente con normativas, especificaciones y códigos de construcción, que proporcionan las bases necesarias para diseñar estructuras que puedan enfrentar fuerzas sísmicas de manera efectiva. Estas consideraciones destacan la relevancia de los elementos estructurales como el núcleo de una construcción resistente y confiable. (Vyrovoy et al., 2019)

2.3.9 Elementos no estructurales

Los elementos no estructurales tienen un papel clave en la seguridad y funcionalidad de las edificaciones, principalmente durante y después de un evento sísmico. Aunque no formen parte de su estructura principal, este impacto puede ser significativo, ya que, si esto no se gestionan directa y correctamente, pueden causar daños en los materiales, estragos graves e incluso con pérdidas humanas. Por esta razón, su relevancia con el diseño y su mantenimiento de edificaciones no se deben subestimarse.(Collantes, 2022)

La importancia de estos elementos se radica en su capacidad para proteger las vidas y minimizar los daños en caso de un evento sismo. Para lograrlo, esto es fundamental que sean diseñados y gestionados adecuadamente, priorizando su estabilidad y resistencia ante estos movimientos sísmicos. Su enfoque permite garantizar así la seguridad de los ocupantes y la funcionalidad de los espacios interiores. Se debe considerar tanto la estabilidad estructural del edificio como la de sus componentes internos esto es esencial para ofrecer una protección integral frente a los desastres naturales. (Collantes, 2022)

2.3.10 Zonas sísmicas según la Norma Ecuatoriana De Construcción (Nec 2015)

La norma ecuatoriana de construcción del 2015 establece que el Ecuador está dividido en seis zonas sísmicas, cada una tiene un valor específico denominado Z, cuyo valor representa la aceleración máxima en la roca para edificaciones comunes, expresada como una fracción de la aceleración de la gravedad. En el siguiente mapa del Ecuador se visualiza que el país en general enfrenta un alto nivel de amenazas sísmicas en donde existen varias diferencias significativas entre regiones. Por ejemplo, mientras la región nororiental presenta una amenaza moderada, el litoral costero se clasifica como una de las zonas de muy alta amenaza sísmica, lo que se refleja la diversidad de riesgos en el territorio nacional. (ver ilustración 3)

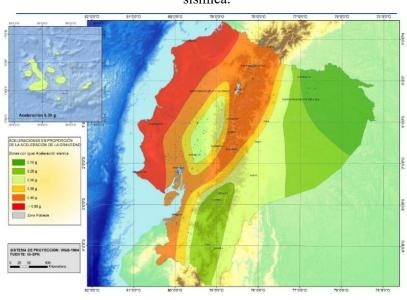


Ilustración 3 División territorial del país según niveles de amenaza sísmica.

Fuente: (Norma ecuatoriana de la construcción, 2015)

La zonificación sísmica se establece con base en estudios de peligro sísmico, considerando una probabilidad del 10 % de excedencia en 50 años, equivalente a un periodo de retorno de 475 años. En este contexto, la ciudad de Machala presenta un factor Z de 0.40, clasificándola como una zona de peligro sísmico alto, lo que exige el cumplimiento estricto de normas estructurales para mitigar riesgos. (NEC, 2015). (ver tabla 1)

Tabla 1 Asignación del factor sísmico Z según la zona sísmica considerada

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.3	0.35	0.40	≥ 0.50
Determinación del riesgo sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
potencial	Fue	ente: NEC	2015			

2.3.10.1 Factores de amplificación sísmica

Los coeficientes Fa y Fd se utilizan para aumentar, respectivamente, los valores del espectro elástico de aceleraciones y del espectro elástico de desplazamientos, dependiendo del tipo de suelo y la zona sísmica del sitio. Por su parte, el coeficiente Fs toma en cuenta el comportamiento no lineal de los suelos frente a la acción sísmica. A continuación, se presentan estos factores en las Tablas 2, 3 y 4, según lo establecido en la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC-SE-DS, 2015).

Tabla 2 Factores de sitio Fa y tipos de suelo

Tipo de perfil de suelo	I (0,15)	II (0,25)	III (0,30)	IV (0,35)	V (0,40)	VI (≥ 0,5)
A	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
C	1,40	1,30	1,25	1,23	1,20	1,18
D	1,60	1,40	1,30	1,25	1,20	1,12
E	1,80	1,40	1,25	1,10	1,00	0,85
F	Consultar	· la Tabla 2	2, donde se	presenta 1	a clasifica	ción de los
	perfile	s de suelo,	así como	la sección	10.5.4 par	a mayor
			det	alle.	•	-

Fuente: NEC 2015

Tabla 3 Factores de sitio Fd y tipos de suelo

Tipo de perfil de suelo	I (0,15)	II (0,25)	III (0,30)	IV (0,35)	V (0,40)	VI (≥ 0,5)
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
C	1,36	1,28	1,19	1,15	1,11	1,06
D	1,62	1,45	1,36	1,28	1,19	1,11
E	2,10	1,75	1,70	1,65	1,60	1,50
F	La clasi	ificación o	de los tipos	s de suelo	se detalla	a en la tabla
	2 y 10.6	5.4	_			

Fuente: NEC 2015

Tabla 4 Coeficientes de amplificación sísmica Fs asociados a la clasificación del subsuelo.

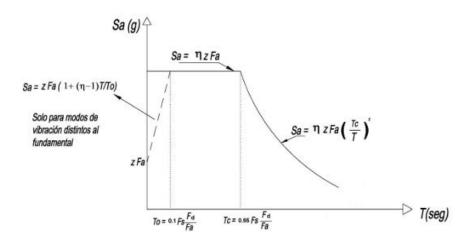
Tipo de perfil de suelo	I (0,1 5)	II (0,25)	III (0,30)	IV (0,35)	V (0,40)	VI (≥ 0,5)				
A	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
B	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
C	0,85	0,94	1,02	1,06	1,11	1,23				
D	1,02	1,06	1,11	1,19	1,28	1,40				
E	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00				
F	Cons	Consultar la Tabla 2 para la clasificación de los perfiles								
		de suel	•	ción 10.6.4 lementario	4 para deta os.	ılles				

Fuente: NEC 2015

2.3.10.2 El espectro de diseño horizontal en términos de aceleración elástica.

Para la elaboración del espectro de respuesta sísmica, se emplean los factores previamente analizados, considerando además la ubicación geográfica de la zona de estudio. Estos parámetros permiten adaptar el espectro a las condiciones específicas del sitio. La Ilustración 4 presenta un modelo de referencia para el diseño del espectro de respuesta, conforme a lo establecido en la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC-SE-DS, 2015).

Ilustración 4 Espectro sísmico elástico de aceleraciones.



Fuente: NEC 2015

2.3.10.3 La razón entre la aceleración máxima del terreno (PGA) y la aceleración espectral (Sa) para un período de retorno determinado.

Por esta razón, para el análisis se adoptan los valores específicos que corresponden a cada área, garantizando así una adecuada representación de las condiciones sísmicas locales, son los siguientes.

- η = 1,80: Regiones de la zona costera, con excepción de la provincia de Esmeraldas.
- η = 2,48: Regiones pertenecientes a la Sierra, junto con las provincias de Esmeraldas y Galápagos.
- $\eta = 2,60$: Provincias que conforman la región amazónica ecuatoriana.

2.3.10.4 El factor empleado en el espectro de diseño elástico constituye un parámetro fundamental para el análisis sísmico.

Los valores asignados a este factor varían en función de la ubicación geográfica del proyecto, ya que las condiciones sísmicas y la intensidad esperada del movimiento del suelo difieren entre regiones.

- r = 1, Para todos los perfiles de suelo se adopta, excepto cuando se trata del suelo tipo E.
- r = 1,5 para tipo de suelo E.

2.3.10.5 Espectro de respuesta elástico de aceleraciones.

Se define como una aceleración expresada en función de una fracción de la gravedad, cuyo valor varía según el período de vibración de la edificación o estructura. Para los distintos rangos de período existentes, estos valores se determinan mediante las siguientes expresiones:

$$Cuando \ 0 \leq T \leq Tc \qquad \rightarrow \qquad Sa = \eta * Z * Fa$$

Cuando T > Tc
$$\rightarrow$$
 Sa = $n * z * Fa \left(\frac{Tc}{T}\right)^r$

2.3.10.6 Cortante basal de diseño (V)

La fuerza lateral de diseño corresponde a la carga aplicada en la planta base de un edificio como consecuencia de la acción de un sismo de diseño. Esta fuerza puede determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$v = \frac{I * Sa}{R * \phi P * \phi E} * w$$

Donde:

Sa = Espectro de diseño en aceleración.

 $\phi P * \phi E$ = Factores asociados a la regularidad en planta y en altura de la estructura.

I = Factor determinado según la categoría de importancia asignada a la edificación.

R = Factor de reducción de resistencia sísmica.

W = Carga símica reactiva aplicada a la estructura.

2.3.10.7 Coeficiente de importancia de la estructura

El coeficiente I es el encargado de incrementar la demanda sísmica de diseño en función del tipo de ocupación que tendrá la estructura. Este factor resulta fundamental, debido a que algunas construcciones deben seguir funcionando tras un evento sísmico., evitando daños significativos que comprometan su funcionamiento. Los valores correspondientes a este coeficiente se encuentran detallados en la tabla 5 (NEC-SE-DS, 2015).

Tabla 5 Tipología estructural de las edificaciones en función de su finalidad y grado de relevancia.

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coeficiente I
Edificaciones de	Establecimientos de atención prioritaria como:	1,5
carácter	hospitales, clínicas, unidades médicas y centros forman	
esencial	parte de esta categoría. También se incluyen edificaciones que albergan cuerpos militares, estaciones policiales, cuarteles de bomberos y entidades de protección civil. Se contemplan además áreas de resguardo como garajes o hangares para vehículos y aeronaves destinados a la respuesta ante desastres. Se consideran infraestructuras como torres de control aéreo, centros de comunicaciones estratégicas y salas de operaciones para emergencias. A esto se suma la infraestructura asociada a sistemas eléctricos, incluyendo espacios donde operan generadores y redes de distribución. Finalmente, están los tanques y estructuras que almacenan agua o sustancias usadas en el control de incendios, así como edificaciones destinadas al resguardo de materiales peligrosos como químicos, sustancias inflamables, tóxicas o explosivas.	
Estructuras de ocupación especial	Museos, templos religiosos, instituciones educativas, centros o deportivos con capacidad para más de 300 personas. Se incluye aquellas estructuras que puedan concentrar más de 5 mil personas. Edificios públicos cuya operación no debe ser interrumpida.	1,3
Otras estructuras	Todas las aquellas edificaciones que no se enmarcan dentro de las categorías anteriores.	1

Fuente: NEC 2015

2.3.10.8 Regularidades en planta y elevación.

El cálculo del cortante basal requiere un análisis detallado de la configuración estructural del edificio. En aquellos casos en los que la planta presenta irregularidades o la elevación muestra una geometría atípica, es indispensable incorporar un factor de penalización en

el diseño. Este ajuste tiene como finalidad contemplar posibles deficiencias en la configuración estructural, garantizando así una respuesta sísmica más realista y segura.

Configuración en planta $\phi p = 1$ Configuración en elevación $\phi e = 1$ La altura de entrepiso y la configuración vertical de sistemas a porticados es constante en todos los $\phi e = 1$ La disposición ideal planta de un sistema estructural da cuando centro de rigidez es semejante al centro La dimensión del muro de masa. $\phi e = 1$ L2 permanece constante a lo largo de su altura o varía de forma proporcional $\phi e = 1$ (b)

Tabla 6 Configuraciones estructurales recomendadas

Fuente: NEC 2015

La Tabla 6 presenta los factores asignados para configuraciones estructurales que se consideran regulares tanto en planta como en elevación. Estos valores permiten establecer criterios de diseño más precisos al no requerir ajustes por irregularidades geométricas, facilitando así una evaluación más directa del comportamiento sísmico de la estructura.

2.3.10.9 Factor de reducción de resistencia sísmica (R)

En el análisis y diseño sismo resistente de una edificación, es imprescindible aplicar un factor de reducción de las fuerzas sísmicas de diseño. Este factor tiene en cuenta la capacidad de la estructura para desarrollar un comportamiento dúctil, permitiendo la formación controlada de rótulas plásticas en zonas específicas, sin comprometer su

estabilidad global. De este modo, las fuerzas obtenidas a partir del espectro elástico se ajustan para representar una respuesta inelástica más realista. Este factor, establecido por la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), se encuentra especificado en la Tabla 7 (NEC-SE-DS, 2015).

Tabla 7 Parámetros R de disminución sísmica

Estructuras con ductilidad	Factor R
Sistemas Duales	
Pórticos especiales sismorresistentes de concreto reforzado, con vigas invertidas, complementados por muros estructurales de hormigón armado o diagonales de arriostramiento, formando sistemas estructurales duales	8
Pórticos especiales sismorresistentes de acero laminado en caliente, reforzados mediante diagonales de arriostramiento (concéntricas o excéntricas) o mediante muros estructurales de concreto armado	8
Pórticos compuestos conformados por columnas de concreto armado y vigas de acero laminado en caliente, integrando diagonales de arriostramiento concéntricas o excéntricas	8
Pórticos especiales sismorresistentes de concreto armado con vigas tipo banda, acompañados por muros estructurales de hormigón armado o por elementos de arriostramiento diagonal.	7
Marcos resistentes a momentos	
Pórticos especiales de concreto reforzado con vigas invertidas, concebidos para soportar acciones sísmicas.	8
Pórticos especiales resistentes a sismos, elaborados con acero laminado en caliente o mediante sistemas de marcos con placas.	8
Estructuras compuestas con columnas de hormigón armado y vigas fabricadas en acero laminado en caliente	8
Otros sistemas estructurales para edificaciones	
Sistemas estructurales conformados por muros dúctiles de hormigón armado.	6
Pórticos especiales sismorresistentes de concreto armado con vigas banda.	5

Fuente: NEC 2015

2.3.10.10 Inercias Agrietadas

Aplicable a edificaciones construidas con concreto reforzado y sistemas de mampostería, el cálculo de la rigidez y de las máximas desviaciones exige considerar el efecto de las fisuras en los elementos estructurales. Por esta razón, se deben emplear las inercias agrietadas de vigas y columnas, las cuales representan de manera más precisa el comportamiento real de la estructura bajo cargas sísmicas. Este ajuste se realiza mediante factores de reducción de inercia, cuyos valores están establecidos en la Tabla 8 de la (NEC-SE-DS 2015).

Tabla 8 Inercias agrietadas

Inercias agrietadas para elementos de hormigón armado

Columnas	0,8 * I
Vigas	0,5 * I
Muros estructurales	0,6 * I

Fuente: NEC 2015

2.3.11 Método cualitativo para determinar la vulnerabilidad sísmica

2.3.11.1 Método FEMA P-154

Esta metodología, si su valor de inspección es inferior a 2, se considera que el edificio es susceptible al colapso y, por este motivo, requiere un estudio más detallado. En cambio, si su valor es superior a 2, la edificación muestra un rendimiento sísmico muy estable y una baja probabilidad a un colapso. En este trabajo, utilizaremos esta metodología junto con el mapa de zonificación sísmica de Ecuador, siguiendo con las pautas establecidas en la norma NEC-2015, para así evaluar la seguridad sísmica de la edificación. (Harirchian et al., 2020)

2.3.12 Método cuantitativo para determinar la vulnerabilidad sísmica

2.3.12.1 Método Pushover

Para evaluar el desempeño de una estructura y su capacidad para resistir cargas, se deben utilizar diferentes metodologías que puedan así clasificarse en estáticas y dinámicas. Estas metodologías se deben aplicar en los rangos elástico e inelástico de los materiales, dependiendo de la situación. Uno de estos métodos más recomendados es el Análisis Estático No Lineal, o método Pushover, debido a que es el menos exigente en términos de recursos computacionales y ofrece resultados que son bastante precisos en comparación con las otras metodologías más complejos.

El método Pushover consiste en aplicar cargas laterales de una forma progresiva sobre la estructura cuyo diseño de refuerzo ya está definido. Cuyas cargas se incrementan hasta

que la estructura colapsa, esto permite generar una curva de capacidad. Esta curva es bien fundamental para analizar cómo la estructura reacciona ante cargas extremas, como las inducidas por un sismo, y proporciona información crucial para entender su comportamiento y resistencia. (Vega, 2021)

2.3.13 Rotulas en viga y columnas

Se define a las rótulas como una categoría de modelos no lineales que han sido desarrollados y perfeccionados para representar el comportamiento de las uniones vigacolumna en estructuras de hormigón armado (RC). El objetivo principal de estos modelos es simular el desempeño último de dichas uniones, es decir, su comportamiento ante cargas sísmicas hasta alcanzar su capacidad máxima o punto de falla, considerando la movilización de la respuesta post-elástica de los elementos estructurales.

No obstante, a pesar de la precisión con la que estos modelos pueden capturar el comportamiento inelástico, el autor advierte que su implementación conlleva una complejidad considerable dentro del marco de los modelos de elementos finitos (FEM). Esta complejidad técnica y computacional los vuelve poco viables para su aplicación práctica en la ingeniería estructural cotidiana. Frente a esta limitación, el estudio en cuestión plantea un enfoque alternativo, de carácter unificado y simplificado, cuyo propósito es lograr un equilibrio adecuado entre la fidelidad en la representación del fallo de las uniones viga-columna RC y la practicidad requerida en el ámbito profesional.(Ramaglia et al., 2022)

2.3.14 Inercias agrietadas en vigas y columnas

La reducción de rigidez en vigas y columnas debido al agrietamiento constituye un aspecto clave en la evaluación del comportamiento estructural. Para capturar adecuadamente este fenómeno, las vigas y columnas fueron modeladas mediante elementos viga-columna no lineales basados en fibras, utilizando un enfoque de plasticidad distribuida. Este modelo permitió simular de forma precisa la degradación progresiva de la rigidez a lo largo de cada elemento, a medida que el concreto se fisuraba y el comportamiento ingresaba en el rango no lineal.

Tanto los resultados experimentales como las simulaciones numéricas demostraron que el desarrollo de fisuras flexionales y diagonales, especialmente en las zonas de unión viga-columna, produce una disminución significativa de la rigidez estructural. El análisis evidenció que ignorar esta flexibilidad, suponiendo uniones rígidas y no considerando las llamadas inercias agrietadas, conduce a una subestimación del daño estructural real, así como a una sobreestimación de la capacidad de rotación plástica de las columnas, superando incluso los límites establecidos por la normativa. (Girgin, 2020)

2.3.15 Comportamiento no lineal del concreto

El modelo desarrollado por Mander describe de forma detallada el comportamiento del concreto confinado, siendo aplicable tanto a secciones cuadradas como circulares. Este modelo incorpora los efectos del confinamiento transversal mediante una curva esfuerzodeformación de forma parabólica, que refleja el aumento en la resistencia a compresión y en la deformación última del concreto debido al efecto de los estribos o espirales. El mecanismo de falla se presenta cuando el refuerzo transversal pierde su capacidad de confinamiento, lo que genera una pérdida progresiva de resistencia en el núcleo del concreto. Gracias a su realismo y versatilidad, este modelo es ampliamente utilizado en programas de análisis estructural no lineal.(Palomo et al., 2024)

2.3.16 Comportamiento no lineal del acero

El comportamiento del acero bajo cargas crecientes se caracteriza por su naturaleza elasto-plástica, lo que implica una respuesta no lineal frente a esfuerzos mayores. Conforme se incrementa la demanda estructural, los elementos pueden alcanzar su resistencia última, dando lugar a la formación de rótulas plásticas, las cuales marcan el inicio de la redistribución de esfuerzos y deformaciones en la estructura. Este mecanismo resulta fundamental en el diseño sismorresistente de estructuras metálicas, ya que permite disipar energía y evitar el colapso repentino.(Z. J. Zhang et al., 2023)

3. CAPITULO III: Metodología

3.1 Modalidad básica de la investigación

La metodología empleada para alcanzar los objetivos del proyecto técnico combina enfoques cuantitativos y cualitativos. En primer lugar, se utilizarán herramientas numéricas para realizar simulaciones detalladas, modelado estructural y análisis exhaustivos, lo que permitirá obtener resultados cuantificables y una comprensión rigurosa del comportamiento estructural frente a eventos sísmicos. Paralelamente, se llevará a cabo una evaluación visual rápida con el propósito de identificar posibles vulnerabilidades en la edificación. Para ello, se utilizará el formulario proporcionado por la normativa FEMA P-154, que facilitará la determinación preliminar sobre la necesidad de realizar un análisis estructural más detallado.

3.2 Tipo de investigación

Para la ejecución del presente trabajo se emplearán diversos tipos de investigación, entre los cuales destacan la investigación documental, la investigación de campo y la investigación descriptiva. Esta última tendrá un papel preponderante, dado que se requerirá recopilar y analizar información detallada y específica para el desarrollo del estudio.

3.2.1 Documental

La presente investigación se fundamenta en una exhaustiva revisión bibliográfica, que incluye la consulta de artículos científicos, normativas vigentes de diseño sismorresistente tanto a nivel nacional como internacional, y literatura técnica especializada. Esta etapa tiene como propósito comprender de manera profunda los procedimientos relacionados con el diseño estructural y el análisis no lineal, con el fin de aplicarlos de forma adecuada al edificio seleccionado como caso de estudio.

3.2.2 Campo

En el presente trabajo se llevará a cabo el diseño estructural de una edificación, sustentado en la recopilación tanto de datos cualitativos como cuantitativos relacionados con la estructura seleccionada. Se analizarán aspectos fundamentales como las dimensiones de los elementos estructurales, el número de niveles, las luces entre vanos y el tipo estructural, entre otros parámetros relevantes, con el objetivo de realizar un análisis y diseño adecuados a las características particulares del objeto de estudio.

3.2.3 Descriptiva

En el presente estudio se analizará una estructura existente localizada en la ciudad de Machala, con el propósito de evaluar su desempeño sísmico conforme a las normativas vigentes. Para ello, se llevará a cabo inicialmente una inspección y evaluación estructural, enfocada en evaluar la resistencia sísmica que posee actualmente la estructura. Seguidamente, se aplicará el análisis estático no lineal, conocido como método Pushover, con el objetivo de estudiar el comportamiento progresivo de la edificación bajo la acción de cargas laterales incrementales, identificar los mecanismos de falla y establecer la capacidad última hasta el colapso estructural.

3.2.4 Objeto de estudio

El objeto de estudio corresponde a un edificio de hormigón armado de cinco pisos, construido en el año 2021 y localizado en la ciudad de Machala, una zona caracterizada por su alta sismicidad. La Tabla 9 presenta la distribución de los niveles del edificio, detalla el uso asignado a cada uno de sus pisos.

Tabla 9 Ocupación de cada piso del edificio

N° de pisos	Ocupación
Mezanine	Farmacia
Piso 1	Consultorio
Piso 2	Consultorio
Piso 3	Consultorio
Piso 4	Consultorio

Fuente: Autores

3.2.5 Descripción de la población y muestra

Para el desarrollo de esta investigación, la población objeto de estudio está conformada por las estructuras de hormigón armado que cuentan con un sistema estructural de marcos especiales a momento. En cuanto a la muestra, se ha seleccionado un edificio de cinco pisos ubicado en el centro de la ciudad de Machala, Ecuador, que representa de manera

representativa las características típicas de este tipo de construcciones en la zona.

3.3. Proceso de las metodologías

3.3.1 Metodología FEMA P-154

La metodología FEMA P-154 ofrece al evaluador la posibilidad de seleccionar entre cinco

formularios específicos para llevar a cabo una evaluación rápida de la vulnerabilidad

sísmica de edificaciones. Aunque estos formularios fueron diseñados considerando las

condiciones sísmicas predominantes en los Estados Unidos, al aplicar esta metodología

en el marco de la normativa ecuatoriana NEC, con un factor sísmico Z igual a 0.40, la

región se clasifica como de alta sismicidad. No obstante, dentro del contexto propio de

FEMA, dicha zona podría ser considerada como de sismicidad moderadamente alta,

conforme se detalla a continuación.

La evaluación sísmica se llevará a cabo mediante una inspección técnica minuciosa de la

edificación objeto de estudio, con el fin de completar el formulario de recolección de

datos establecido por el método FEMA P-154. Esta actividad contempla la identificación

tanto de características estructurales como no estructurales, además de la verificación de

las condiciones del terreno y de las conexiones críticas. A partir de la información

obtenida in situ, será posible calcular la puntuación de vulnerabilidad sísmica

correspondiente al edificio.

3.3.1.1 Pasos para llenar la plantilla del FEMA P-154 de la NEC

Paso 1. Datos Generales del Edificio:

Nombre del Edificio: Especificar el nombre o designación del edificio.

Dirección: Escribir la ubicación exacta del edificio.

Sitio de referencia que facilite la ubicación más rápida.

Código Postal: Añadir el código postal correspondiente.

52

Uso del Edificio: Seleccionar el uso principal

Referencias espaciales geográficas:

Registrar la latitud.

Longitud del sitio.

Identificar qué tipo de zona se encuentra.

Paso 2. Datos del profesional

Inspector(es): Escribir el nombre(s) del evaluador(es).

Tipo de identificación cedula o pasaporte.

Fecha en que se desarrolle la inspección.

Hora en que se desarrolle la inspección.

Paso 3. Datos de construcción

Niveles: Marcar el número de pisos, tanto superiores como inferiores.

Años de Construcción.

Área Total del suelo: Anotar el área aproximada del suelo.

Adiciones: Señalar si existen extensiones o modificaciones estructurales.

Mencionar si se conocen los años de remodelaciones significativas.

Paso 4. Ocupación

• Marcar las Ocupaciones que tenga la edificación en la siguiente tabla.

Asambleas	Comercial	Servicio de Emergencia
Industria	Oficina	Educación
Utilidad	Alamacén	Residencial #

Histórico	Albergue	Público	

Paso 5. Tipo de suelo

Determinar la categoría del terreno sobre el cual se emplaza la edificación, ya sea roca, arena, suelo blando u otro tipo. En caso de no poseer un estudio de suelo del perímetro donde se encuentra construido el edificio, marcar la casilla "No sé". Como se visualiza la siguiente tabla.

	A		В		С	X	D		Е		F		DNK
Roca	a	Roca	a	Suel	o	Suel	0	Suel	o	Suel	0	Si DNK,	
Dura	ì	Débi	i1	Dens	so	Duro		Blando		Pobr	e	Asumir	
												tipo D	

Paso 6. Riesgos geológicos

Marcar las condiciones geológicas como fallas; licuefacción, ruptura de superficie o riesgo de deslizamiento como se presenta en la siguiente tabla.

RIESGOS GEOLÓGICOS								
Licuefacción Deslizamiento			Ruptura de Superfic	cie				
SI		SI		SI				
NO		NO		NO				
DNK		DNK		DNK				

- Identificar posibles irregularidades estructurales como cambios de rigidez o falta de continuidad vertical.
- Indicar si hay riesgos adicionales como caída de elementos no estructurales o desprendimiento de fachadas.

Chimeneas sin soporte lateral	Apéndices
Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	Parapetos
Otros:	

 Comentarios; Anotar cualquier observación importante que no haya sido incluida en las secciones anteriores.

Paso 7. Tipología del Sistema estructural

• Identificar el tipo de estructura del edificio, como se presenta en la siguiente tabla.

La guía FEMA P-154 clasifica las edificaciones según sus sistemas estructurales para facilitar la evaluación rápida de su vulnerabilidad sísmica. La siguiente tabla 10 presenta imágenes representativas de cada tipo de construcción, junto con su codificación y una breve descripción, con el fin de apoyar su identificación visual durante inspecciones en campo.

Tabla 10 Descripción de tipos de construcciones según FEMA P-154

Tipo de edificio	Fotografía	Puntuación básica	Características y rendimiento
Tipo W1: Estructura liviana de madera, aplicada a viviendas unifamiliares o multifamiliares de uno o más niveles		(VH)=2,1 (H)=3,6 (MH)=4,1 (M)=5,1 (L)=6,2	Las edificaciones de este tipo mostraron un desempeño sobresaliente durante sismos anteriores, gracias a las propiedades inherentes del sistema estructural y a su bajo peso propio. Los daños estructurales más frecuentes en construcciones antiguas se deben principalmente a la ausencia de una conexión adecuada entre la superestructura y la base.
Tipo W1A: Estructura liviana de madera en edificaciones multifamiliares de varios niveles, cuyas plantas presentan áreas superiores a 280 metros cuadrados		(VH)=1,9 (H)=3,2 (MH)=3,7 (M)=4,5 (L)=5,9	Se trata principalmente de edificios residenciales, aunque algunos incorporan espacios comerciales en la planta baja. Es común encontrar grandes aberturas en esta planta destinadas al estacionamiento, lo que da lugar a estructuras conocidas como edificios tipo W1A. Este tipo de configuración, ha tenido un desempeño deficiente en terremotos anteriores, ya que dichas aberturas generan un piso blando y reducen la rigidez lateral
Tipo W2: Estructuras de madera correspondientes a edificaciones comerciales o industriales cuya superficie excede los 470 metros cuadrados		(VH)=1,8 (H)=2,9 (MH)=3,2 (M)=3,8 (L)=5,7	Es decir, se trata comúnmente de edificaciones comerciales o industriales, usualmente de uno a tres niveles, aunque en casos poco frecuentes pueden alcanzar hasta seis pisos. Para edificaciones comerciales o industriales con una superficie menor a 5,000 pies cuadrados, también puede clasificarse dentro del tipo W2.

Fuente: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. (FEMA P-154).

Tipo de edificio	Fotografía	Puntuación básica	Características y rendimiento
S1: Sistema estructural de acero conformado por marcos resistentes a momento.		(VH)=1,5 (H)=2,1 (MH)=2,3 (M)=2,7 (L)=3,8	Los diafragmas de piso suelen estar conformados por losas de concreto, en algunos casos apoyadas sobre cubiertas de acero. Este tipo estructural es común en edificaciones comerciales, institucionales y de uso público. La limitada rigidez del marco puede ocasionar daños no estructurales significativos. Este tipo de construcción puede incluir un sistema de resistencia sísmica basado en elementos de concreto armado
S2: Estructura de acero con marcos arriostrados para resistir fuerzas laterales.		(VH)=1,4 (H)=0,2 (MH)=2,2 (M)=2,6 (L)=3,9	Los marcos arriostrados se emplean con frecuencia en edificaciones alargadas y angostas debido a la rigidez que proporcionan. Observaciones en terremotos recientes revelaron que estos sistemas pueden presentar daños en las conexiones, especialmente en los niveles inferiores.
S3: Construcción con acero liviano		(VH)=1,6 (H)=2,6 (MH)=2,9 (M)=3,5 (L)=4,4	El sistema estructural típico está compuesto por marcos resistentes a momento en la dirección transversal y marcos arriostrados en la dirección longitudinal, complementados con revestimiento metálico de lámina ondulada. En algunas zonas, este tipo de edificación ligera puede incorporar muros de mampostería de media altura.
S4: Sistema de acero reforzado combinado con muros de corte estructurales.		(VH)=1,4 (H)=2,0 (MH)=2,2 (M)=2,5 (L)=4,1	La resistencia a las cargas laterales es provista por muros de corte, comúnmente dispuestos alrededor de los núcleos de circulación vertical como ascensores y escaleras, y revestidos con acabados arquitectónicos. Durante eventos sísmicos, pueden aparecer fisuras por cortante y esfuerzos de tracción.
S5: Estructura metálica acompañada por muros de relleno de mampostería sin refuerzo.		(VH)=1,2 (H)=1,7 (MH)=2,0 (M)=2,7 (L)=4,5	Las columnas de acero, de sección relativamente delgada, suelen quedar ocultas dentro de los muros. Las fachadas generalmente muestran mampostería expuesta, con pilares angostos—de menos de 1.20 metros de ancho— entre vanos de ventanas. Algunas porciones de los muros sólidos se alinean verticalmente a lo largo del edificio.

Fuente: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. (FEMA P-154).

Tipo de edificio	Fotografía	Puntuación básica	Características y rendimiento
C1: Sistema estructural de concreto armado compuesto por marcos resistentes a momento.		(VH)=1,0 (H)=1,5 (MH)=1,7 (M)=2,1 (L)=3,3	Todos los marcos de concreto visibles están construidos con elementos reforzados; es decir, no se trata de marcos de acero revestidos con concreto. Un aspecto clave en el desempeño de los marcos de concretos resistentes a momento es el grado de detallado dúctil que poseen. Puede producirse daño en las columnas cuando se presentan impactos con edificaciones vecinas.
C2: Estructura de concreto reforzado que incorpora muros de corte.		(VH)=1,2 (H)=2,0 (MH)=2,1 (M)=2,5 (L)=4,2	Las edificaciones con muros de concreto suelen construirse vertiendo el material directamente en el sitio, lo que se evidencia en su apariencia típica de concreto vaciado en obra.
C3: Marcos de concreto acompañados por muros de relleno de mampostería no reforzada.		(VH)=0,9 (H)=1,2 (MH)=1,4 (M)=2,0 (L)=3,5	Las columnas y vigas de concreto pueden tener el espesor de toda la pared y, en muchos casos, están expuestas en las fachadas laterales y posteriores del edificio. Es común que la mampostería exterior quede visible, con elementos verticales delgados (menores a 1.20 metros de ancho) ubicados entre aberturas de ventanas.
PC1: Edificaciones de concreto con componentes inclinados o en voladizo hacia arriba.		(VH)=1,1 (H)=1,6 (MH)=1,8 (M)=2,1 (L)=3,8	La cubierta del edificio puede estar compuesta por un diafragma de madera contrachapada apoyado en correas y vigas laminadas de madera, o bien por un sistema metálico conformado por viguetas livianas y cubierta de acero, sustentado internamente por

		columnas tubulares de acero.
PC2: Construcciones conformadas por elementos prefabricados de concreto ensamblados en obra.	(VH)=1,0 (H)=1,4 (MH)=1,5 (M)=1,9 (L)=3,3	Las estructuras prefabricadas de concreto generalmente consisten en elementos ensamblados como columnas y vigas prefabricadas. A menudo, este sistema incluye muros de corte hechos de concreto o mampostería reforzada, ya sea con bloques o ladrillo. Uno de los problemas comunes en este tipo de construcción es la corrosión de los conectores metálicos que unen los diferentes componentes prefabricados.

Fuente: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. (FEMA P-154).

Tipo de edificio	Fotografía	Puntuación básica	Características y rendimiento
RM2: Construcciones de mampostería reforzada con diafragmas rígidos.		(VH)=1,1 (H)=1,7 (MH)=1,8 (M)=2,1 (L)=3,7	Las paredes están construidas con unidades de ladrillo o bloques de concreto. Es necesaria una inspección interna para evaluar si los diafragmas del sistema son de tipo flexible o rígido
URM: Edificios compuestos por mampostería sin refuerzo estructural.		(VH)=0,9 (H)=1,0 (MH)=1,2 (M)=1,7 (L)=3,2	Los arcos suelen ser elementos arquitectónicos característicos en edificaciones antiguas con muros de carga de ladrillo. Estos edificios frecuentemente emplean mortero de cal débil como unión entre los elementos de mampostería.
MH: Viviendas construidas con sistemas prefabricados.		(VH)=1,4 (H)=1,8 (MH)=2,2 (M)=2,9 (L)=4,6	El daño estructural suele originarse por la falta de conexión entre la base y la estructura, o por la ausencia de un sistema de arriostramiento sísmico. En sismos moderados, el edificio puede moverse de sus apoyos, afectar servicios básicos y provocar fugas de gas con riesgo de incendio.

Fuente: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. (FEMA P-154).

La identificación precisa del tipo de estructura de un edificio es un paso esencial para determinar su nivel de vulnerabilidad. Las tablas presentadas cumplen un papel clave en este proceso, ya que facilita la clasificación de edificaciones. A través de imágenes representativas, con sus respectivas puntuaciones y descripciones técnicas de sus características constructivas y comportamientos estructurales.

Paso 8. Puntuación básica:

Utilizar la tabla de modificadores para ajustar la puntuación inicial según características específicas del edificio, como irregularidades verticales y tipo de piso.

Parámetros	W1	W1 A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	С3	PC1	PC2	RM1	RM2	UR M	МН
Calificativos de la estructura				MRF	BR	LM	RC SW	URM ING	MRF	sw	UR M INF	TU		FD	RD		
PUNTAJE BÁSICO		3,2	2,9	2,1	2,00	2,6	2	1,7	1,5	2	1,2	1,6	1,4	1,7	1,7	1	1,5
IRREGULARIDADES																	
Irregularidad vertical Grave, VL1	-1,2	-1,2	-1,2	-1	-1	-1,1	-1	-0,8	-0,9	-1	-0,7	-1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,7	NA
Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,6	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,4	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	NA
Irregularidad en planta, PL1	-1,1	-1	-1	-0,8	-0,7	-0,9	-0,7	-0,6	-0,6	-0,8	-0,5	-0,7	-0,6	-0,7	-0,7	-0,4	NA
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-1,1	-1	-0,9	-0,6	-0,6	-0,8	-0,6	-0,2	-0,4	-0,7	-0,1	-0,5	-0,3	-0,5	-0,5	0	-0,1
Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2015)	1,6	1,9	2,2	1,4	1,4	1,1	1,9	NA	1,9	2,1	NA	2	2,4	2,1	2,1	NA	1,2
SUELO																	
Suelo Tipo A o B	0,1	0,3	0,5	0,4	0,6	0,1	0,6	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3
Suelo Tipo D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0,2	0,2	0,1	-0,2	-0,4	0,2	-0,1	-0,4	0	0	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,4
Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0,3	-0,6	-0,9	-0,6	-0,6	NA	-0,6	-0,4	-0,5	-0,7	-0,3	NA	-0,4	-0,5	-0,6	-0,2	NA
Puntaje Mínimo	1,1	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	1
PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																	

Paso 9. Grado de revisión:

Definir si la inspección se realizó en el exterior, interior, ambos, o si hubo limitaciones de acceso.

• Exterior:

	Parcial	Todos los lados	Aéreo
• Inter	rior		
	Ninguno	Visible	Completo

Especificar si se observaron conexiones estructurales y si las condiciones de los materiales son visibles o no.

• Planos revisados

Sí No

Paso 10. Otros riesgos:

¿Existen condiciones que justifiquen la necesidad de realizar una evaluación estructural exhaustiva?

Posible impacto con estructuras cercanas (cuando la separación es
menor al límite SL2, si se conoce)
Peligro de colapso por la proximidad de edificaciones más altas.
Presencia de riesgos geológicos o ubicación sobre suelos tipo F.
Deterioro severo o daños importantes en el sistema estructural.

Paso 11. Acción requerida:

• En correspondencia con los resultados, decidir si es necesario una evaluación estructural más detallada o si se requiere la edificación medidas de refuerzo inmediato.

¿Es necesario un análisis estructural a detalle?

Sí, tipo de edificación FEMA no está identificado.
Sí, puntaje obtenido está por debajo del límite
Sí, otros riesgos relevantes.
NO

¿Se recomienda una evaluación detallada de elementos no estructurales?

Sí, Se han identificado riesgos no estructurales que requieren ser evaluados
No, aunque existen riesgos no estructurales, no es necesario un análisis detallado;
basta con medidas de mitigación.
No, no se han detectado amenazas no estructurales.
DNK = no conoce

Paso 12. Observaciones:

Anotar cualquier observación importante que no haya sido incluida en las secciones anteriores.

A continuación, se presentan las planillas de inspección visual FEMA P-154 adaptadas a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), considerando los niveles de sismicidad establecidos en el país. Estas herramientas permiten realizar evaluaciones rápidas del riesgo sísmico en edificaciones. (ver ilustración 5 hasta ilustración 9)

Ilustración 5 Planilla de inspección NEC (Baja sismicidad)

100	xo 1. FORMULARIO DE DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNE	RABILI	DAD	sis					ES									livel
	nulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE				101	DATOS	EDIFIC	ACION								Baja	sismi	cida
					103	Dreccé	in:											
					104	Sitio de Tipo de Lettud	raferanci uso:	a.					Código					
					107A	Lettud. Zona		1078	Norte:			108 108A	Lonatu Este: 51	d				
					109	DATOS	DELPR	OFESIO				110	51					_
					112	Hombre Codule	doi ovalu doi ovalu	uador: wdor				115	Focha Hora					
				1	117	DATOS	CONST	RUCCIO	N									_
					118	Numero Satas de Aliso de Código Adones	Suelo	-Men				120	Bato el Area de Añols) Numero Clave C	Suolo	reide			
					121 123 124	Código Adenes	Año		Ningune		SI	124	Año(s) Numero	Remodela do Predi	ndián o			
					200	OCUPA Asserbi	CION:				44.85	125				_		
					202	Asserbit Industri Utilidad	1			Comercial Oficina Alamacán			Educac Resido	o de Ermo odn	rgéncia			
					203A	Historio	E SUELO			Albergue			Publico	14.50 +		-		
					204A	TPOD			В	Sugar		J D		E		F	SI DRIK,	TONK
					204G 204C 205 205	RESG	ura OS GEOR	LOGICOS		Denso		Duro	98	endo	Pe	F iolio obre	AGUNE Sp.	0.0
					205 205A	Licustas	coon:			Destramen	0.		Ruptura	SI	rtoix			
				1	206A 206B 206C		IO NK	=		DNK				NO NK			1	
					207	Adysce										8000	_	=
					200	207A Irregula		Golpes .		26	7B	Pelipe	dir carda	dul Editio	io Adyaca	erder		_
					208A	1	Elevace	in (Tipo/s	povended	î								
					ZURB		bearing.	tipo)										
						Peligro				WW.					_		00.0	=
					209A 209B 209C		Royas	oas sin s Pesado o	oporte tat de chap	eral e de medera p	ecada			209D 209E		Apéndio Parapet	005 005	
							Otros											
					210	COME	(TARIOS	1										=
																		_
300	ESQUERA ESPRICTURA, EN PLANTA Y ELEVACION	TIPO	OLO:	GIA	DEL S	STEM	Dibujos	RUCTU	IRAL	en una págin	aparte							_
301	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos multiples unidades, multiples pisos para edificio		W1		200	Portice	Hormig	on Ams	ado								C1	
302	residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2	,	W1A		310	Pórtico	H. Arm	ado con	muros	de corte							CZ	
303	Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de mayor a 500m2 Pórtico Acero Laminado (Portico Resistente a Momento)		W2							osteria de re	lleno sin i	elnezo					C3	
304	Pórtico Acero Laminado (Portico Resistente a Momento) Pórtico Acero Laminado con diagonales		S1 S2		312	Losas Portico	Prefabri	cada de	Hormig	ón (Tilt-up)							PC1 PC2	
306	Pórtico Acero Liviano o Conformado en frío		83		314	Edificio	s de ma	amposte	ria refo	zada con di	afragmas	flexibles					RM1	
	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque		\$4 \$5		315	Edificio Edificio	es de ma	emposte	eria refo	zada con di	atragmas	rigidos					RM2 URM	Е
		AJES RÁ			317	Viviend	ia prefa	bricada.									MH	
490			27,279	2000	and the latest	Miles Advanced	FEED CO. C.		00000000		TEPOLOGIA	OCI SETTI	PC1	PC2	RM1	Desc	URM	
401	PANÁMETROS CALEICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FERA)		WI	MIA	M3	(HS)	96	(LM)	S4 (RC SW)		H) (SA			PCZ	(FEI)	FERT2	ORCM	-
	PUNTAJE BASICO		6,2	5,9	5,7	3,8	3,90	4,4	4,1	4,5 2	3 43	3,5	3,8	3,3	3,7	3,7	3.2	4
	IRREGULARIDADES			14.41		-14	-1.3		-1,2		3 -1,		-1.3	-1.1	-1,1	-1,1	-1.2	1
	Imagulandad vertical Grave, VL1 Imagulandad vertical Mederada, VL1		-1,5	-0.9	-1,5	-0,9	-0,8	-1,6	-1,2		7 -0,		-0.8	-0,6	-0,6	-1,1	-0,7	1
04C	irregularded en planta, PL1 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN		-1,6	-1,4	-1,3	-1.2	-1,1	-1,4	-1	-1,1	1 -1	-0,9	-1.2	-0.9	-0,9	-0,9	-1	1
05A	Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción			NA	NA.	NA.	NA.	NA.	NA		A N		NA.	NA.	NA	NA:	NA	1
358	Construido en elapa do transición (desde 2001 pero antes de 2015)		0	0	25	0	1.6	0	0 21		3 22	9 NA	1.9	2.6	2.3	23	O NA	-
195	Post código moderno (construido a pertir de 2015) SUELO	_	2,2	2,4	2,5	2	1,6	1,4	2,1	HA 2	3 2,	NA	1,9	2,6	2,3	2,3	NA	1
	Sueto Tipo A o B Seeto Tipo D		0,9	1,1	1,3	1 0	1,2	0,8	1,3	1,4 0	9 1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	0
A30	Suelo Tipo D Suelo Tipo E (1.3Pisos)		1,2		2,3		-1,4	-1	-1,7		A -2		-1.7	-1,6	-1,7	-1,7	-1.5	1
06B			4,7	-2	-2,2	-1,2	-1,4	1UA	-1,7		3 -1,	-1,5	HA.	-1,6	-1,6	-1,7	-1,4	
068 060	Tipo de suelo E (>3 Pisos)		2,7	2,1	1,5	0,9	0,8	1,2	0,8		,5 0,1		0,6	0,4	0,6	0,5	0,4	2
068 060 060 197 198	Puntaje Miramo PUNTAJE FINAL NIVEL 1,5L1 > SMIN										DON PEC	UERIDA:		70.				-
068 060 060 497 498	Puntaje Miramo PUNTAJE FINAL NIVEL 1,5L1 > SMIN	OTROS	RES	GOS:														
068 060 060 497 498	Puntaje Mirmo PUNTALE FINAL NVEL 1,0L1 > 5MIN GRADO DE REVISIÓN Extenso Extens	OTROS	RES	GOS:	evalue	cide estruc	tural det	sllads?			usción est	ucturel de						
068 08C 08C 197 198 199 199	Puntque Mirmo Puntque Final, NME 1,0L1 > SMIN GRADO DE REVISIÓN Existra: Percel Todos los Lados Anno Ney p	eligro que i	merit	en uma	evalua-	dide extrac	tural det	sllada?			usción est			mode a de	ondition			
068 08C 08C 197 198 199 199	Puntys British CRADO DE REVISIÓN 500	eligro que i	merit	en uma	evalue notel (s	ción estruc	tural det	elleds? nife, si es		Requiere evo	usción est	ucturel de de edificado	NEW desc	moode a ok	ceditio			
068 08C 08C 197 198 199 199	Particle	eligro que i	Golper	Poter 50)						701 702 703 703	S. Ope	uctural de de adificació luje numor qu s peligros per	n FEINA desc	onacide a otr	o editoio			
06B 08C 08C 08C 1197 1498 5590 5591	Particle	eligro que s	Golper	Poter 50)						701 702 703 703	S. Sp.	uctural de de adificació luje numor qu s peligros per	n FEINA desc	mode von	o willicio			
0668 08C 08C 107 1488 1488 1580 1582	Pannya Minimo	elifica dine 1	Golper conocio Ris	en una poten do) risgo di	e calds	de edificio	s adyace			701 702 703 703	S. Sp. Sk. sp.	uctural de de adificació luje numor qu s peligros per	r FENM desc e ul limita serias			† émarque	r con una	12)
068 08C 08C 08C 197 198 198 198 198 198 198 198 198 198 198	Particular Par	O elifte dne 1	Golper concorn Res	en una p Poter do) esgo di	e calds	de edificio	s adyace	eites más	sates	701	S. ripo S. con S. con S. con Scion mo o	octoral de de adicado las norto que o prilipio per	s (ETAM, desc a ut l'estre series	la recom	endada?			
068 06C 06C 06C 107 108 108 108 109 109 109 109 109 109 109 109 109 109	Particular Par	elifica dine 1	Golper concorn Res	en una p Poter do) esgo di	e calds	de edificio	s adyace	eites más	sates	701 702 703 704 Evalu	S. too	de editado de editado spenaro so sobractura rignos no e	n FEMALOSIA a el finita sentes di detallad situationi	da recom les identific àructurale	endada? cados que	e deben :	ser evalu	ados
068 080 080 497 498 590 591 592 593 594 596	Particle of Tipo de welds	O elifte dne 1	Golper concorn Res	en una p Poter do) esgo di	e calds	de edificio	s adyace	eites más	sates	701	S. too S. on S. on S. on S. on S. on No. o	de edicado de edicado lajemeno que o pelíquecon destructura régnos no e sistem pelíques sito uno en	n et tratta sentes di detallad estructurali gros no es alusción o	da recom les identifi énucturale detallada	endada? cados que s que res	e deben :	ser evalu	ados
06B 06C 06C 08C 1.07 1.08 580 580 580 580 580 580 580 580 580 5	Present air Plezer Geolosco. Codular: Codular: Codular: CARADO DE REVINIÓN GRADO DE REVINIÓN FAMOR DE REVINIÓN GRADO DE	O elifte dne 1	Golper concorn Res	en una p Poter do) esgo di	e calds	de edificio	s adyace	eites más	sates	Requiere evel 701	S. sp. S. on S. on S. on Si pu	de edicado de edicado taje nono si a prigne on estructura rignos no e sistiem peli sta una en o se cienti	n FDM desc n et trette series d detailad estructural gross no ess alusción o fican pelig	da recom les identifi énucturale detallada	endada? cados que s que res	e deben :	ser evalu	ados
966 960 97 98 90 91 91 92 93 94 95	Particle of Tipo de welds	O elifte dne 1	Golper concorn Res	en una p Poter do) esgo di	e calds	de edificio	s adyace	eites más	sates	701	S. sp. S. on S. on S. on Si pu	de edicado de edicado lajemeno que o pelíquecon destructura régnos no e sistem pelíques sito uno en	n FDM desc n et trette series d detailad estructural gross no ess alusción o fican pelig	da recom les identifi énucturale detallada	endada? cados que s que res	e deben :	ser evalu	ados
068 08C 08C 080 087 08 080 081 081 082	Present air Plezer Geolosco. Codular: Codular: Codular: CARADO DE REVINIÓN GRADO DE REVINIÓN FAMOR DE REVINIÓN GRADO DE		Golpe Golpe Rx Rx Rx Dallo	a Poter a Poter ado) mgo di	e caide igrou o l atherida	de edificio tipo de Su chariarodol	s adjece No F sistemo	entes más	s abos	Requiere evel 701	S. tox S. on S. on S. on S. on S. on Disk	de edicado de edicado taje nono si a prigne on estructura rignos no e sistiem peli sta una en o se cienti	n FDM desc n et trette series d detailad estructural gross no ess alusción o fican pelig	da recom les identifi énucturale detallada	endada? cados que s que res	e deben :	ser evalu	ados

Ilustración 6. Formulario de evaluación según la NEC para zonas de sismicidad moderada.

100	exo 1. FORMULARIO DE DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE VUL	LNERABILI	IDAD	sis	MICA	PARA	EDIFIC	ACION	NES									N sismi	livel :
	mulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE				101	Nombre	EDIFICA de la Edi	ACION								WOO	raua	SiSmi	cidae
					103	Direcció	n)												
					104 106	Tipo de	referenci uso:	a					105						
					107 107A	Lettud Zona:		107B	Norte				108 108A	Longitus Este	1:				
						DATOS Nombre			NAL				110	S1:					_
						Cédula Registro DATOS							115 116	Fecha					
					117	DATOS	CONST	RUCCIÓ	N	*									=
					119 121	Sobre e Año de	Suelo construcc	ión:					122	Baio el 5 Area de	Suelo Construc Remodele	ción			
					123	Código a Adiones	Año:		Ninguna		SI		125	feumero	de Priedit	ción: o			
					200	OCUPA	CION:			Comerci	al		126	Clave C	de Eme	moneio			
					202	Asambie Industria Utilidad	1			Oficina Alamacá				Educaci Residen	ón	igericio.			
					203A	Histório TIPO D			1	Albergue				Público					
					284A 204B 204C		A		В	Su	C I	Si	D D	S	E	Si	F	SI DNK.	DNK
						RIESGO	ura OS GEOL		ébil S	De	150	0	luro	Bla	indo	Pi	bre	ASumir tipe	D.
					206 206A	Licuefac	ccion: SI			Destizan	ii ii				de Supe SI	rficie:		1	_
					206B 206C	D	IO NK			N DI				D.	IO NK			1	
						Adyace 207A		Golpes	U.		207B		Peligro d						_
						Irregula			8	- 3	20/8	_] Peligro d	e carda e	sei Eafici	o Adyaci	inte		_
					208A				severidad	1									
					208B		Planta (Tipo)											
						Peligro				NOR.X						_		2000	_
					209A 209B		Reves.		oporte lat de chap	eral a de made	ra pesad	a			209D 209E		Apéndi Parapel		
					209C	_	Otros												
					210	COMEN	ITARIOS					_							_
300	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACION	TIPO	OLO	SIA.	DEL S	ISTEM	Dibulos	O COM	IRAL	en una pá	igina apa	arte							_
301	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos múltiples unidades multiples nicos para edifi-	Grico	W1		309	Pórtico	Hormig	ón Arm	ado									C1	
302	residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2	,	W1A		310	Pórtico	H. Arm	ado cor	muros	de corte								C2	
303	mayor a duumz	500000000000000000000000000000000000000	W2		311					osteria d		sin ref	luerzo					C3	
	Pórtico Acero Laminado (Portico Resistente a Momento) Pórtico Acero Laminado con diagonales		S1 S2		312	Losas Portico				ón (Tilt-u	ip)							PC1 PC2	
306	Pórtico Acero Liviano o Conformado en frío		83		314	Edificio	s de ma	mposte	ería refor	zada co								RM1	
	7 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón 8 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque		S4 S5	_	315					rzada cor eforzada	n diafrag	mas ri	gidos					RM2 URM	\vdash
		UNTAJES BÁ			317	Viviend	ia prefai	oricada	Laura au									МН	
400	4		w			S1	S2	S3	S4	1, SL1	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	МН
401	PARÂMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)		***	WI IA	142	(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM BOG)	(MRF)	(SW)	(URM INF)		ruz	(FD)	(RD)	Urum	MIT
	PUNTAJE BÁSICO		5,1	4,5	3,8	2,7	2,60	3,5	2,5	2,7	2,1	2,5	2	2,1	1,9	2,1	2,1	1,7	2,9
	B IRREGULARIDADES A Irregularidad vertical Grave,VL1	- 1	-1,4	44	-1,4	-1,2	-1,2	-1,4	-1.1	-1.2	-1.1	-1.2	-1	-1.1	-1	-1,1	-1,1	-1	NA.
1031	B Irregulandad vertical Moderada,VI.1		-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,9	-0.7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,7	-0,6	-0,7	-0,7	-0,6	NA
	C irregularidad en planta, PL1 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN	9	-1,4	-1,3	-1,2	-1	-0,9	-1,2	-0,9	-0,9	-0,8	-1	-0,8	-0,9	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	NA
405.	A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción		0,3	-0,5	-0,6	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,5
	B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015) C Post código moderno (construido a partir de 2015)		1.4	0	0 2.5	1.5	1.5	0.8	0 2.1	0 NA	0 2	0 23	0 NA	2.1	2.5	0 2.3	0 2.3	0 NA	1,2
			-																
	SUELO		0,7	0	1,B 0	1,1	1,4	0,6	1,5	1,6	1,1	1,5	1,3	1,6	1,3	1,4	1,4	1,3	1,6
406.	A Suelo Tipo A o B					0			-0.9	-0,9	-0.7	-1	-0,7	-0,8	-0,7	-0,8	-0,8	-0,6	-0.9
406. 406! 406!	A Suelo Tipo A o B B Suelo Tipo D C Suelo Tipo E (1-3Pisos)			-1,3	-1,4	-0,9	-0,9	-1					-0,8	NA	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	1,5
061 061 061	A Suelo Tipo A o B B Suelo Tipo D		-1,8	-1,6	-1,4 -1,3	-0,9	-0,9 -0,9	NA	-0,9	-1	-0,8 0.3	-1 0.3					0.3	0.2	
061 061 061 407	A State Top A O B State Top C (1-5 Phos) State Top C (1-5 Phos) D (1 pic de state (1-5 Phos) Puntaje Mirmo		-1,8 1,6	-1,6 1,2	-1,4	-0,9	-0,9			-1 0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	
406. 406! 406! 406! 407	A Statle Tigo A n B B Statle Tigo A n B B Statle Tigo C (1 5Photo) C Statle Tigo C (1 5Photo) D Tigo de statle C (2 3 Photo) T Poutlip Minmo I PUNTAJE FINAL MIVEL 1,SL1 > SMMN		-1,8 1,6	-1,6 1,2	-1,4 -1,3	-0,9	-0,9 -0,9	NA	-0,9	-1 0,6 700	0,3 ACCIÓN	0,3 REQUI	0,3 ERIDA:	0,3	0,2		0,3	0,2	
406. 406! 406! 406! 407	A Stude To A o B B Stude To B O B O B O B O B O B O B O B O B O B		-1,8 1,6 RIESO	-1,6 1,2 OS:	-1,4 -1,3 0,9	-0.9 -0.9 0.6	-0,9 -0,9 0,6	NA 0,8	-0,9	-1 0,6 700 Requiere	0,3 ACCIÓN evaluació	0,3 REQUI	0,3 ERIDA: tural detail	0,3		0,3	0,3	0,2	
406. 406! 406! 406! 407	A Stude T (20 A 0 B B Stude T (20 B T) Stude T (2	500 OTROS	-1,8 1,6 RIESO	-1,6 1,2 iOS:	-1,4 -1,3 0,9	-0,9 -0,9 0,6	-0,9 -0,9 0,6	NA 0,8	-0,9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701	0,3 ACCIÓN evalusció	0,3 REQUI in estruc Si. Epo de	0,3 ERIDA: tural detail	0,3 llade? EMA descr		0,3	0,3	0,2	
406. 406. 406. 407. 408. 500. 501.	Sissle Top O A D B	500 OTROS	-1,8 1,6 RIESO	-1,6 1,2 iOS: n uni	-1,4 -1,3 0,9	-0.9 -0.9 0.6	-0,9 -0,9 0,6	NA 0,8	-0,9 0,6	-1 0,6 700 Requiere	0,3 ACCIÓN evalusció	0,3 REQUI in estruc Si. Epo de	0,3 ERIDA: tural detail	0,3 llade? EMA descr		0,3	0,3	0,2	
106 106 106 106 106 407 408 500	A state Top A o B	500 OTROS	-1,8 1,6 RIESO amerite Golpeo conocid	-1,6 1,2 iOS: en uni	-1,4 -1,3 0,9	-0,9 -0,9 0,6	0,9 -0,9 0,6	NA 0,8 silada?	-0,9	-1 0,6 700 Requiere 701	0,3 ACCIÓN evaluació	0,3 I REQUI	0,3 ERIDA: tural detail	0,3 Hada? EMA descr		0,3	0,3	0,2	
106 106 106 106 106 407 408 500 501	# State Top A o B State Top A o B State Top D State Top E (1.4 Prison) Top do state E o B Top C Puntage Rank NIPEL SL1 > SMN GRADO DE REVISION	600 OTROS	-1,8 1,6 RIESO amerite Golpeo conocid	-1,6 1,2 iOS: en uni	-1,4 -1,3 0,9	-0,9 -0,9 0,6	0,9 -0,9 0,6	NA 0,8 silada?	-0,9	-1 0,6 700 Requiere 701 702	0,3 ACCIÓN evaluació	0,3 I REQUI	0,3 ERIDA: tural detail edificación F	0,3 Hada? EMA descr		0,3	0,3	0,2	
106 106 106 106 106 106 106 106 106 106	Solido Top A o B	600 OTROS	-1,8 1,6 RIESC amerite Golpeo conocid	-1,6 1,2 FOS: Pole (0)	-1,4 -1,3 0,9 notel (a s	-0,9 -0,9 0,6 dón estruc	0,9 -0,9 0,6 stural deta	NA 0,8 silada?	-0,9	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704	0,3 ACCIÓN evalusció	0,3 REQUI in estruc S. tipo de S. puntajo Si, circo p	0,3 ERIDA: tural detail edificación F	0,3 Illada? EMA descri el límbo	nocido u stra	0,3			
502 502	Sinde Top A o B	601 602 603 F	-1,8 1,6 RIESC amerite Golpeo conocid Rie	-1,6 1,2 GOS: Pote Pote (po)	-1,4 -1,3 0,9 n evaluación e evaluación de celida e	-0,9 -0,9 0,6 Idén estruc menor que	-0,9 -0,9 0,6 stural determination of SL22-line	NA 0,8 allada? alte, si es	-0.9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704 E	0,3 ACCIÓN evalusció	0,3 I REQUI in estruc S. tpo de S. purtej SI, ctros p NO	0,3 ERIDA: tural detail edificación ? eminor que e	0,3 Blade? EMA describe timbs	necido u etro	0,3	(marque	con una	ix)
406 406 406 406 407 408 500 500 500 500 500	# State T (20 A 0 B B State T (20 A 0 B B State T (20 B St	601 602 603 F	-1,8 1,6 RIESC amerite Golpeo conocid Rie	-1,6 1,2 GOS: Pote Pote (po)	-1,4 -1,3 0,9 n evaluación e evaluación de celida e	-0,9 -0,9 0,6 dón estruc	-0,9 -0,9 0,6 stural determination of SL22-line	NA 0,8 allada? alte, si es	-0.9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704	0,3 ACCIÓN evalusció	9,3 I REQUI in estruc S. tipo de S. purtel SI, ctros p NO n no est Si, pelig	0,3 ERIDA: tural detail edificación 7 emenor que e tructural e tros no esi	0,3 llade? EMA described introduction descr	a recom-	0,3 o edifido endada?	(marqui	o con una ser evalui	a x) ados
406 406 406 406 407 408 500 500 500 500 500	Risida Top A o B	601 602 603 F	-1,8 1,6 RIESC amerite Golpeo conocid Rie	-1,6 1,2 GOS: Pote Pote (po)	-1,4 -1,3 0,9 n evaluación e evaluación de celida e	-0,9 -0,9 0,6 Idén estruc menor que	-0,9 -0,9 0,6 stural determination of SL22-line	NA 0,8 allada? alte, si es	-0.9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704 E: 705	0,3 ACCIÓN evaluació	0,3 REQUI in estruc S. tipo de S. purtejo Si, ctros p NO n no est Si, pelig	0,3 ERIDA: tural detail editación 7 emenor que e editación pose tructural e pros no esi eten poligre n una eval	0,3 llade? EMA describes detailed irructurale os no est uación d	a recom-	0,3 o edifido endada? cados qu s que rec	(marque e deben : uresen m	o con una ser evalui	ax) ados
106 106 106 106 106 407 408 500 501	Sales Top A o B	601 00 000 000 000 000 000 000 000 000 0	-1,8 1,6 RIESC amerite Golpeo conocid Rie	-1,6 1,2 GOS: Pote Pote (po)	-1,4 -1,3 0,9 n evaluación e evaluación de celida e	-0,9 -0,9 0,6 Idén estruc menor que	-0,9 -0,9 0,6 stural determination of SL22-line	NA 0,8 allada? alte, si es	-0.9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704 E 705 706	0,3 ACCIÓN evalusció	9,3 REQUI in estruc S. spo de S. puttel Si, ctros p NO n no est No, coss neces to	0,3 ERIDA: tural detail edificación F e menor que e edigros prose tructural e pros no est sten poligre a una eval se iden tific	0,3 Bada? EMA described inition of the control of	a recom-	0,3 o edifido endada? cados qu s que rec	(marque e deben : uresen m	o con una ser evalui	ax) ados
106. 1061 1061 1061 1407 1408 1500 1500 1500	A Saled To A O B Balled To B O B Saled To B Saled	600 OTROS 600 OTROS 601	-1,8 1,6 RIESC Golpeo concodd Riesc Piesgo	-1,6 1,2 GOS: en uni Pote po) geoli ignifii	-1,4 -1,3 0,9 e evaluación (a se evaluac	-0,9 -0,9 0,6 0,6 ddn estruc	0,9 0,6 0,6 0,6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.	NA 0,8 0,8 inite, si es minite, si es	-0.9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704 E 705 706	0,3 ACCIÓN evaluació	0,3 REQUI REQUI S. tipo de S. putteje SS. putteje NO NO NO NO NO NO NO NO NO N	0,3 ERIDA: tural detail editación 7 emenor que e editación pose tructural e pros no esi eten poligre n una eval	0,3 Bada? EMA described inition of the control of	a recom-	0,3 o edifido endada? cados qu s que rec	(marque e deben : uresen m	o con una ser evalui	ax) ados
106. 1061 1061 1061 1061 1061 1061 1061	A Soute Top O A DE B Soute Top O TO Soute Top CE (1-3 Prece) Top Go Soute Top CE (1-3 Prece) T	600 OTROS 600 OTROS 601	-1,8 1,6 RIESC Golpeo concodd Riesc Piesgo	-1,6 1,2 GOS: en uni Pote po) geoli ignifii	-1,4 -1,3 0,9 e evaluación (a se evaluac	-0,9 -0,9 0,6 0,6 ddn estruc	0,9 0,6 0,6 0,6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.	NA 0,8 0,8 inite, si es minite, si es	-0.9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704 E 705 706	0,3 ACCIÓN evaluació	0,3 REQUI REQUI S. tipo de S. putteje SS. putteje NO NO NO NO NO NO NO NO NO N	0,3 ERIDA: tural detail edificación F e menor que e edigros prose tructural e pros no est sten poligre a una eval se iden tific	0,3 Bada? EMA described inition of the control of	a recom-	0,3 o edifido endada? cados qu s que rec	(marque e deben : uresen m	o con una ser evalui	ax) ados
106. 1061 1061 1061 1061 1061 1061 1061	Sales Top A o B	600 OTROS 600 OTROS 601	-1,8 1,6 RIESC Golpeo concodd Riesc Piesgo	-1,6 1,2 GOS: en uni Pote po) geoli ignifii	-1,4 -1,3 0,9 e evaluación (a se evaluac	-0,9 -0,9 0,6 0,6 ddn estruc	0,9 0,6 0,6 0,6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.	NA 0,8 0,8 inite, si es minite, si es	-0.9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704 E 705 706	0,3 ACCIÓN evaluació	0,3 REQUI REQUI S. tipo de S. putteje SS. putteje NO NO NO NO NO NO NO NO NO N	0,3 ERIDA: tural detail edificación F e menor que e edigros prose tructural e pros no est sten poligre a una eval se iden tific	0,3 Bada? EMA described inition of the control of	a recom-	0,3 o edifido endada? cados qu s que rec	(marque e deben : uresen m	o con una ser evalui	ax) ados
1061 1061 1061 1061 407 408 500 500 500 500 500	Sales Top A o B	600 OTROS 600 OTROS 601	-1,8 1,6 RIESC Golpeo concodd Riesc Piesgo	-1,6 1,2 GOS: en uni Pote po) geoli ignifii	-1,4 -1,3 0,9 e evaluación (a se evaluac	-0,9 -0,9 0,6 0,6 ddn estruc	0,9 0,6 0,6 0,6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.	NA 0,8 0,8 inite, si es minite, si es	-0.9 0,6	-1 0,6 700 Requiere 701 702 703 704 E 705 706	0,3 ACCIÓN evaluació	0,3 REQUI REQUI S. tipo de S. putteje SS. putteje NO NO NO NO NO NO NO NO NO N	0,3 ERIDA: tural detail edificación F e menor que e edigros prose tructural e pros no est sten poligre a una eval se iden tific	0,3 Bada? EMA described inition of the control of	a recom-	0,3 o edifido endada? cados qu s que rec	(marque e deben : uresen m	o con una ser evalui	ax) ados
406 406 406 407 408 500 500	Sales Top A o B	600 OTROS say peligro que se 601	-1,8 1,6 RIESC amerite Golpeo Riesco Daño s	-1.6 1,2 6OS: n uni Pote o) Pote o) geoli	-1,4 -1,3 0,9 a evaluación de	-0,9 -0,9 0,5 dén estruc menor que de edificio	-0,9 -0,9 0,6 tural detri	NA 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9	-0.9 0,6	700 Requiere 701 702 703 704 E 705 706 707 708	0,3 ACCION evaluació	0,3 REQUIDE SETURE SET	0,3 ERIDA: tural detail editorio detail remon que se menor que se tructural el manor que se truc	0,3 EM describes et la limbo et les al limbo et les a	a recom-	endada 1 cados que rec	(marque e deben : uresen m	o con una ser evalui	ax) ados

Ilustración 7 Formulario de evaluación estructural conforme a la NEC para zonas de sismicidad moderadamente alta.

orn	xo 1. FORMULARIO DE DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERA nulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154 (FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE	JILIDA	<i>J</i> 313					LS				1	Mode	radar	nente	Alta	sismi	live icic
00	FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE			102	Nombre o	de la Edif	icación:											
				103	Dirección Sitio de n		i:					105 C	ódigo Po	ostal				
				106 107	Tipo de u Latitud Zona:							108 L	ongitud:					
							107B					108A E	ste:					
				1112	Nombre	del evalu-	edor:	NAL				10						
				113	Registro DATOS	SENESC	CYT					115 F						
				118	Numero Sobor el	de Piso	s:					120 B	laio el Su	telo		- 4		
				121	Año de o Código A	onstruca	ión:		20			122 A	rea de C	onstruct	ción ción:			
				124	Adiones:		33	Ninguna		SI[125 N	lúmero d lave Cat	e Predio	0.			
_			- 4		Asamble Industria		- 3		Comercial				ervicio d		gencia			
				203	Utildad		- 3		Oficina Alamacén			R	ducación tesidencia					F
					Histórico TIPO DE	SUELO			Albergue			P	úblico	7.0				_
				204A 204B 204C 205	RIESGO	A ICS IS GEOL	Ro De OGICOS	B oca ebil	Suel Dens	c lo so	Su Du	elo irio	Suel	E (Su Po	elo bre	SI DNK, ASsertir Tox	Dr.
				206 206A 206B	Licuefaci S N	don: I O			Desizame SI NO			R	tuptura o SI HC	5	licie:			
					Adyacer 207A	ncia	Golpes		DNI	207B		Peligro de	DNB colde de		Advana	eto		
				and the second	Irregular	10000			18	-0.0					. ruyutru			
				208A		Elevació		everidad)										
				208B		Planta (1												
				209 209A	Peligro	Chimens			orel				Г	209D		Apéndio	w.c	_
				209B 209C					a de madera	a pesada	u			209E		Parapob		
					COMEN													
				2.10	1													
	E SOUBBA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACION	TIPOLO	GIA	DEL SI	ISTEMA	Dibulos A ESTR	o come	ntarios e RAL	en una pág	ina apa	ırte							_
1	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos	W1	GIA	309	Pórtico	Hormig	on Arma	ado		ina apa	ırte						C1	F
10	Porticos de Madora Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos múltiples unidades, multiples pisos para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2	TIPOLO W1	OGIA	309	Pórtico	Hormig	on Arma	ado		ina apa	rrte						C1 C2	_
1 2	Porticos de Madora Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos múltiples unidades, multiples pisos para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m/2 Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pisi mayor a 500m/2.	W1A W1A	OGIA	309 310 311	Pórtico Pórtico Pórtico	Hormig H. Arma H. Arma	ón Arma ado con ado con	muros o mampo	de corte ostería de	relleno		ierzo					C2 C3	
1 2 3 4	Porticos do Madora Livianos evivendas multifamiliares do uno a 2 pisos Porticos de madere Livianos multiples unidades, multiples pisos para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2 Porticos de madere para edificios comerciales e industeles con un area de piso mayor a 300m2 Portico Acen Co. aminado (Portico Resistente a Momento)	W1 A W1 A W2 S1	OGIA	309 310 311 312	Pórtico Pórtico Pórtico Losas P	Hormig H. Arma H. Arma Prefabrio	ón Arma ado con ado con ada de	muros o mampo Hormigo	de corte estería de ón (Tilt-up	relleno		Jerzo					C2 C3 PC1	
1 2 3 4 5 6	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Porticos de madera Livianos mútiples unidades, mutiples pissos para edificios residenciales con ánesas en planta en cada piso de más de 300m2 Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de piss mayor a 300m2 Portico Acena Laminado (Portico Resistente a Momento) Portico Acena Laminado con diagonales Portico Acena Laminado con diagonales Portico Acena Laminado con diagonales	W1 W1 A W2 S1 S2 S3	OGIA	309 310 311 312 313 314	Pórtico Pórtico Pórtico Losas P Portico Edificios	Hormigi H. Arma H. Arma Prefabrio de H. A s de ma	ón Arma ado con ado con ada de rmado p mposter	muros o mampo Hormigo orefabrio ría refor	de corte ostería de ón (Tilt-up cados zada con	relleno) diafrag	sin refu ımas fle	xibles					C2 C3 PC1 PC2 RM1	
1 2 3 4 5 6 7	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifalmilizare de uno a 2 pissos Porticos de madera Livianos múlpiles raidades, mutiples prisos para edificios residenciales con ámesa en planta en cada paso de más de 300m2 mayor a 300m2. Portico Acena Laminado (Portico Residendes e vibuscilendes con un area de pisa Portico Acena Laminado (Portico Residendes a Momento). Portico Acena Laminado con diagonades. Portico Acena Laminado con diagonades. Portico Acena Livianos co conformado en frío Portico Acena Livianos co mutipos estentucidares hormigón.	W1 AV1 AV2 S1 S2	OGIA	309 310 311 312 313 314 315	Pórtico Pórtico Pórtico Losas P Portico Edificios	Hormigi H. Arma Prefabrio de H. Ar s de ma s de ma	ón Arma ado con ado con ada de rmado p mposter mposter	muros o mampo Hormigo prefabrio ría refor	de corte estería de ón (Tilt-up ados zada con zada con	relleno) diafrag	sin refu ımas fle	xibles					C2 C3 PC1 PC2	
1 2 3 4 5 6 7 8	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifalmilizare de uno a 2 pissos Porticos de madera Livianos múlpiles reindades, mutiples pisso para edificios residenciales con áness en planta en cada paso de más de 300m2 mayor a 800m2. Portico Acero Laminado (Portico Residentes e industriciales o cun un era de pisso portico Acero Laminado (Portico Residentes a Momento). Portico Acero Laminado con diagonales. Portico Acero Laminado con diagonales. Portico Acero Liviano o Conformado en frío Portico Acero Liviano o Conformado en frío Portico Acero Liviano co mutinos estantuciaries hormigón Portico Acero con paredes de mampostería de bloque	W1 A W1 A W2 S1 S2 S3 S4 S5		310 311 312 313 314 315 316 317	Pórtico Pórtico Pórtico Losas P Portico Edificios Edificios Vivienda	H. Arma H. Arma Prefabric de H. Al s de ma s de ma s de Ma a prefab	ón Arma ado con ado con ada de rmado p rmposter rmposter ricada	muros o mampo Hormigo prefabrio ría refor ría refor ría no re	de corte estería de ón (Tit-up cados zada con zada con eforzada	relleno) diafrag	sin refu ımas fle	xibles					C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2	
1 2 3 4 5 6 7 8	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múlpiges unidades, mutiples pisso para edificios residenciales con áness en planta en cada piso de más de 300m2 Proficio de madera para edificio comerciales e industriales con un area de pisa Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acero Laminado (momento en de proficio de la mante de proficio Acero Liviano Comformado en fío Portico Acero Liviano Comformado en fío Portico Acero con paredes de mampostería de bloque PUNTAJE.	W1 A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASICO	DS, MC	310 311 312 313 314 315 316 317	Pórtico Pórtico Pórtico Losas P Portico Edificio: Edificio: Uviend: DORES Y	H. Arma Prefabrio de H. Al s de ma s de ma s de Ma a prefab	on Arma ado con ado con ado de mado p mposte mposte mposter ricada JE FINAI	muros o mampo Hormigo refabrio ría refor ría refor ría no re	de corte estería de cón (Tilt-up: eados zada con zada con eforzada	relleno o) diafrag diafrag	sin refu Imas fle Imas rig	xibles jidos	STRUCTUR	W. DC2	QMI	DM9	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM	
3 3 5 5 5	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifalmilizare de uno a 2 pissos Porticos de madera Livianos múlpiles reindades, mutiples pisso para edificios residenciales con áness en planta en cada paso de más de 300m2 mayor a 800m2. Portico Acero Laminado (Portico Residentes e industriciales o cun un era de pisso portico Acero Laminado (Portico Residentes a Momento). Portico Acero Laminado con diagonales. Portico Acero Laminado con diagonales. Portico Acero Liviano o Conformado en frío Portico Acero Liviano o Conformado en frío Portico Acero Liviano co mutinos estantuciaries hormigón Portico Acero con paredes de mampostería de bloque	W1 A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASICO	DS, MC	310 311 312 313 314 315 316 317	Pórtico Pórtico Pórtico Losas P Portico Edificio: Edificio: Uviend: DORES Y	H. Arma H. Arma Prefabric de H. Al s de ma s de ma s de Ma a prefab	ón Arma ado con ado con ada de rmado p rmposter rmposter ricada	muros o mampo Hormigo prefabrio ría refor ría refor ría no re	de corte estería de ón (Tilt-up eados zada con zada con eforzada 1, SL1	relleno o) diafrag diafrag	mas fle mas rig	xibles jidos	STRUCTUR PC1	PC2	RM1 (FD)	RM2	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM	
3 3 5 5 7 8	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múlpiges unidades, mutiples pisso para edificios residenciales con áness en planta en cada piso de más de 300m2 Proficio de madera para edificio comerciales e industriales con un area de pisa Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acero Laminado (momento en de proficio de la mante de proficio Acero Liviano Comformado en fío Portico Acero Liviano Comformado en fío Portico Acero con paredes de mampostería de bloque PUNTAJE.	W1 A W1 A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASICO	DS, MC	310 311 312 313 314 315 316 317 ODIFICAL	Pórtico Pórtico Pórtico Losas F Portico Edificios Edificios Viviend:	H. Arma Prefabric de H. A s de ma s de ma s de Ma a prefab PUNTA.	on Arma ado con ado con ado con ado de rmado p rmposter rmposter ricada JE FINAL	muros e mampo Hormigo refabrio ría refor ría refor ría no re L NIVEL	de corte estería de estería de cón (Tilt-up- cados zada con zada con eforzada 1, SL1	relleno b) diafrag diafrag TIPO C1	sin refu imas fle imas rig imas rig imas rig	xibles idos sistemas c3	PC1	PC2			C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM	
3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múlpiges indicades, mutiples pisso para edificios residenciales con ámeas en planta en cada piso de más de 300m2 mayor a 800m2. Proficio Acena Laminado (Portico Residentes las eñudicinidas con un area de pisso Portico Acena Laminado (Portico Residentes a Momento). Portico Acena Laminado con d'agonades. Portico Acena Laminado con d'agonades. Portico Acena Laminado con d'agonades. Portico Acena Laminado con munas estantucarians hormigón. Portico Acena Carla con con paredes de mampostería de bloque. PUNTAJI PARAMETROS CALECATROS DE LASTRICTIBAS (PRODE ERRICOPEDAS) PUNTAJI BASICO REREGIULARIDOS DE LASTRICTIBAS (PRODE ERRICOPEDAS) PUNTAJE BASICO REREGIULARIDOS DE LASTRICTIBAS (PRODE ERRICOPEDAS)	W1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV	DS, MC	309 310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICAL W2	Pórtico Pórtico Pórtico Losas F Portico Edificio: Edificio: Viviend: DORES Y \$1 (MRF) 2,3	H. Arma Prefabric de H. A s de ma s de ma s de Ma a prefab PUNTA S2 (BR) 2,20	on Arma ado con ado con ado de	muros e mampo Hormigi prefabrio ría refor ría no re L NIVEL S4 (RC SW)	de corte stería de ón (Tilt-up- tados zada con zada con eforzada 1, SL1 S5 (URM INC) 2	relleno b) diafrag diafrag C1 (MRF)	mas fle mas rig LOGADE C2 (sw) 2,1	sibles gidos SISTEMA ES C3 (URM INF)	(TU)	1,6	(FD) 1,8	(RD) 1,8	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH	
3 3 3 3 3	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Porticos de madera Livianos mútigles unidades, mutiples pisso para edificio residenciales con áreas en planta en cata paso de más de 300m2 Porticos de madera para edificios comerciales e industriales con un area de pisi mayor a 300m2 Portico Aceno Laminado (Portico Resistante a Momento) Portico Aceno Laminado com dagonales Portico Aceno Laminado com dagonales Portico Aceno Laminado com mutas estincuturales hormigón Portico Aceno Camparedes de mampostería de Bioqua PUNITAJI PRAMATROS CAERATROS DE LA ESTRICTIBA (IRPO DE DIFICO PERMA) PUNITAJE BASICO	W1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV1 AV	3,7	310 311 312 313 314 315 316 317 DODIFICAN	Pórtico Pórtico Pórtico Losas F Portico Edificio: Edificio: Viviend: DORES Y S1 (MRF)	H. Arma Prefabric de H. Ar s de ma s de ma s de Ma a prefab PUNTA. S2 (BR)	on Arma ado con ado con ado con ado de rmado p rmposte rmposte rmposte ricada JE FINAL S3 (JM)	muros e mampo Hormigi orefabrio ría refor ría refor ría no re	de corte estería de cón (Titt-up: ados zada con zada con eforzada 1, SL1 S5 (URM ING)	relleno diafrag diafrag TIPO C1 (MRF)	mas fle mas rig LOGADEL C2 (SW)	xibles idos SISTEMA ES C3 (URM INF)	PC1 (RI)		(FD)	(RD)	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM	
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos mútigines indicades, mutiples pisso para edificios residenciales con áreas en planta en cada paso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios comerciales e industriales con un area de pismayor a 300m2 Proficio Aero Laminado (Portico Resistante a Momento) Proficio Aero Laminado (Portico Resistante a Momento) Proficio Aero Laminado com dagonales Proficio Aero Laminado com dagonales Proficio Aero Laminado com mutica estinciurales homigión Proficio Aeron con praredes de mampostería de Bioque PUNTAJE PRAMATROS CAERCAIROS (C. LESTRICTIBA INPO C. EBIFICO FIRMA) PUNTAJE BASICO RIREGUIA, RIROS CE MARIDOS (C. M. ESTRICTIBA INPO C. EBIFICO FIRMA) PUNTAJE BASICO RIREGUIA, RIROS CE MARIDOS (C. M. ESTRICTIBA INPO C. EBIFICO FIRMA) PUNTAJE BASICO INFRANCIO CON V.L. 1 Introgularidos vincio Liviano V.L. 1 Introgularidos vincio Liviano V.L. 1 Introguidados vincio Liviano V.L. 1 Introgularidos vincio Liviano V.L. 1 Introgularidos vincio Liviano V.L. 1	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASIC W1 4,1	3,7 -1,3 -0,8	310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICAL 4 W2 3,2 -1,3 -0,8	Pórtico Pórtico Pórtico Losas F Portico Edificio: Edificio: Viviend: DORES Y 2,3	H. Arma Prefabric de H. Ar s de ma s de ma s de Ma a prefab PUNTA \$2 (BR) 2,20	on Arma ado con ado con ado con ado de rmado p rmposter ricada JE FINAI S3 (M) 2,9	muros e mampo Hormigi prefabrio ría refor ría no re L NIVEL S4 (RC SW) 2,2	de corte stería de ón (Tilt-up: ados zada con zada con forzada 1, SL1 S5 (URM NG) 2	relleno b) diafrag diafrag tipo C1 (MRF) 1,7	mas fle mas rig companies	xibles gidos SISTEMA ES C3 (URM INF) 1,4	PC1 (III) 1,8	1,6	(FD) 1,8	(RID) 1,8	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM	
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múlpiges unidades, mutiples pisso para edificio cerente residenciales con ámass en planta en cada piso de más de 300m2 mayor de 300m2 para edificio correctales e industriales co un un area de pisso portico Acero Laminado (Portico Resistante a Momento) Portico Acero Laminado (mortico Resistante a Momento) Portico Acero Laminado con cargo este Portico Acero Laminado con cargo este Portico Acero Laminado con munos estentucirales hormigón Portico Acero con paredes de mampestería de bloque PUNTAJE SASCO REREGULARIROS (E LASTRICCIBA) (PRODE ERRICCIBA) PUNTAJE BASICO REREGULARIROS (E LASTRICCIBA) (PRODE ERRICCIBA) PUNTAJE BASICO REREGULARIROS (E LASTRICCIBA) (PRODE ERRICCIBA) PUNTAJE BASICO REREGULARIROS (E LASTRICCIBA) (PRODE ERRICCIBA) PUNTAJE PARAMENDOS PUNTAJE PARAMENDOS PUNTAJE PARAMENDOS PUNTAJE PARAMENDOS PUNTAJE PARAMENDOS PUNTAJE PARAMENDOS PUNTAJE PUNTAJE PARAMENDOS PUNTAJE PUN	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASIC W1 4,1	3,7 -1,3 -0,8 -1,2	309 310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICAL A W2 3,2 -1,3 -0,8 -1,1	Pórtico Pórtico Pórtico Losas P Portico Edificios Edificios Edificios Vivienda DORES Y \$1 (MRF) 2,3	H. Arma Prefabric de H. Ar s de ma s de ma s de Ma a prefab PUNTA \$2 (BR) -1 -0.6	on Arma ado con ado pressor mposte mpo	muros e mampo Hormige prefabrio ría refor ría refor ría no re L NIVEL S4 (RC sw) 2,2 -1 -0,6	de corte stería de ón (Tilt-up cados zada con zada con forzada 1, SL1 S5 (URM NO) 2 -0,9 -0,6	relieno b) diafrag diafrag TIPO C1 (MRF) 1,7	mas fle mas rig co (sw) 2,1	xibles idos SSTEMAES C3 (URM INF) 1,4 -0,8 -0,5	PC1 (RU) 1,8 -1 -0,6	1,5 -0,9 -0,6	(FD) 1,8 -1 -0,6	(R0) 1,8 -1 -0,6	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM	
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múlpies unidades, mutiples pisso para edificio cerentecides con álmes per para para edificio cerentecides con disease en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madera para edificio cerentecides e industriales con un area de pisa Portico Acero Laminado (Proficio Resistente a Momento) Portico Acero Laminado con diagonales Porticos Acero Laminado con diagonales Porticos Acero Laminado con diagonales Porticos Acero Laminado con munica estantucirales hormigón Porticos Acero con paredes de mampestería de biloques PUNTAJE PORTICO ACERO CONTROLOS (REPO DE ERIFICO PERMA) PUNTAJE BASICO BERGELAS (REPO DE ERIFICO PERMA) PUNTAJE BASICO BERGELAS (REPO DE ERIFICO PERMA) PUNTAJE BASICO BERGELAS (REPO DE ERIFICO PERMA) PUNTAJE DE CONTROLOS (REPO DE ERIFICO PERMA PROPERTIDO PERMA	W1 W1 W2 S1 S2 S3 S3 S4 S5 S BASICCO W1	3,7 -1,3 -0,8 -1,2	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 316 317 318 319 319 319 319 319 319 319 319 319 319	Pórtico Pórtico Pórtico Pórtico Pórtico Losas F Portico Edificio:	H. Arma H. Arma H. Arma Prefabric S e ma S de	on Arms ado con ado con ado con ado con ado con ado de mposte mpo	mampo Hormigan Hormig	de corte oster la de ón (Tilt-up- cados zada con zada con forzada 1, SL1 S5 (URM NK) 2 -0,9 -0,6 -0,7	relleno diafrag diafrag neo 1,7 -1 -0.6 -0.7	sin refurmas fleetmas figurmas	200 points (100 points) (100 po	PC1 (Rth) 1,8 -1 -0,6 -0,8 -0,4 0	1,6 -0,9 -0,6 -0,7	(FD) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5	(R0) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5	
3 3 3	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múlpies unidades, mutiples pisso para edificio cerentecides con ánesa en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios cerenteciales e industriales con un area de pisa Portico Aprenta para edificios cerentales e industriales con un area de pisa Portico Aprenta Apre	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASICA W1 -1.3 -0.8 -0.8 0 1.5	3,7 -1,3 -0,8 -1,2	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 317 318 319 319 319 319 319 319 319 319 319 319	Pórtico Pórtico Pórtico Pórtico Losas P Portico Edificio: Edificio: Edificio: Edificio: T	H. Armai H. Armai H. Armai de H. A. s de ma s de ma s de Ma a prefata PUNTA. 2,20	on Arms on Arm	mampo Hormigi relabric ria refor ria no re L NIVEL L NIVEL -1 -0.6 -0.8 -0.6 0 1,9	de corte ostería de ón (Tilt-up- ados on zada con zada con eforzada 1, SL1 S5 (URM NC) 2 -0,9 -0,6 -0,7 -0,2 0 NA	relleno diafrag diafrag tipo 1,7 -1 -0.6 -0.7 -0.4 0 1,9	sin refu	(URM INS) 1,4 -0,8 -0,5 -0,6	PC1 (m) 1,8 -1 -0.6 -0.8 -0.4 0 2.1	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4	-1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1	1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 0 NA	
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifiamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múltiples unidades, mutiples pisso para edificios residenciales con áreas en planta en cada paso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificio centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para en comparado en fiso Politico Acesos Livianos o Cenformado en fiso Politico Acesos Livianos o Cenformado en fiso Politico Acesos Livianos de mamposteria de bloque PUNTAJI PRAME TROS CALEXANOS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PRAME TROS CALEXANOS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PROMISE TROS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PROMISE TROS CE CALEXANOS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PROMISE TROS CE CALEXANOS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PROMISE TROS CE CALEXANOS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PROMISE TROS CE CALEXANOS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PROMISE TROS CE CALEXANOS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PROMISE TROS CE CALEXANOS CE CALEXANOS CE LESTRICCIAR, INPO E ERICCOFEMA PUNTAJI PROMISE TROS CE CALEXANOS CE CALEXAN	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S SASICH W1 -1.3 -0.8 0 1.5 0 3.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Pórtico Pórtico Pórtico Losas P Portico Losas P Portic	H. Armis H. Armis Prefabric de H. A. s de ma s de ma a prefabric \$2,20 -1 -0.6 -0.8 -0.5 0	on Amaido con adado con adado con adado con adado con adado con adado proposte imposte	mampo mampo Hormigi orefabric ría refor ría refor ría no re L NIVEL S4 (RC SW) 2.2 -1 -0.6 -0.8 -0.8	de corte estería de ón (Titt-up eados zada con zada con forzada 1, SL1 S5 (uras NG) 2 -0,9 -0,6 -0,7 -0,2 0 NA	relleno p) diafrag diafrag diafrag 1,7 1,7 -1 -0.6 -0.7 0,9 0,6	sin refu mas fig C2 (sw) 2,1 -1,1 -0,6 -0,9 -0,7 0 2,1	C3 ((((dat (na)))) 1,4 (((dat (na))) 1,4 ((dat (na))) 1,4	PC1 (m) 1,8 -1 -0.6 -0.8 -0.4 0 2,1	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 0 NA	
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos mútigines indicades, mutiples pisso para edificios residenciales con áreas en planta en cada paso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificio centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para el mandra (Proficio Residente) para el fismoyor de proficio Residente a Monerato (Portico Acero centraciales centraciales Portico Acero con paredes de mampostería de bloque PUNTAJI PRIMAR TROS CALEXAROS CE LESTRICCIAR, INPO ELERICO FEMA, PUNTAJI REBASICO REREGULARIBOARES Intragulacidos vinicial Moderada, VLT Intragulacidos vinicial Moderada, VLT Intragulacidos vinicial Moderada, VLT Intragulacidos vinicial Moderada, VLT Intragulacidos en elaborado (Corentaliza de la contracio de 2015) POCI códego moderno comistado a parter de 2015) SUBLE O Cordo De A C ORSTRICCIÓN SUBLE DO CORSTRICCIÓN (POR A B. SUBLO TO D. SUBLE DO TASTRICCIÓN (POR A B. SUBLO TO D. SUBLO TO DE (1.57500)	W1 W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 316 316 317 317 318 318 318 318 319 318 319 318 319 319 319 319 319 319 319 319 319 319	Pértico Pértico Pértico Pértico Losas P Portico Edificio: 1	H. Armis H. Armis H. Armis Prefabric de H. A. S de ma s de ma a prefabric (mR) 2,20 -1 -0.6 -0.8 -0.5 0 1.4	on Ams	mampo Hormigue Hormigue Florefabric ría refor ría refor ría no re L NIVEL S4 (IIC SIN) 2.2 -1 -0.6 -0.8 -0.8 -0.9 -0.9 -0.4	de corte de corte on (Tilt-up adados	relleno b) diafrag diafrag tippo tip	10000000000000000000000000000000000000	SSTEMACS C3 (URM INF) 1,4 -0,8 -0,5 -0,6 -0,1 0 NA -0,7 0 -0,4	PC1 (RU) 1,8 -1 -0.6 -0.8 -0.4 0 2,1 0,9 0 -0.5	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4	080) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0.8 0 -0.4	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1,2 -0,8 -0,5 -0,5 -0,1 0 NA 0,6 0 -0,3	
	Porticos de Madeira Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madeira Livianos múlpies unidades, mutiples pisso para edificio cerentecides con ánesa en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madeira para edificio cerentecides e industriales con un area de pisso Proficio de madeira para edificio cerentecides e industriales con un area de pisso Proficio Acero Laminado (Proficio Resistente a Momento) Proficio Acero Laminado con Granos entercidas en homento Proficio Acero Laminado con disconsidar entrolaria entrolaria per Portico Acero Laminado con munes estentucidares homengón Portico Acero con paredes de mampestería de bloques PUNTAJE BASCO PRICES ALESTROCIBAS (RPO DE ESPICO-PESA) PUNTAJE BASCO EL ALESTROCIBAS (RPO DE ESPICO-PESA) PUNTAJE BASCO EL ALESTROCIBAS (RPO DE ESPICO-PESA) PUNTAJE BASCO EL ALESTROCIBAS (RPO DE ESPICO-PESA) PUNTAJE DE CONTRUCIÓN DE CONTRUCI	W1 W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 316 317 32 3.2 4.0 8.2 4.1 4.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9	Pértico Pértico Pértico Losas P Portico Losas P Portico Edificio: 51 (MRI) 2,3 -1,1 -0,7 -0,9 -0,5 0 1,4 -0,6 0 0,6 0 -0,4 -0,7	Homigi H. Ami Prefabric de H. A. s de ma s de Ma a prefabric S2 (RR) 2,20	on Amas ado con ado con ado con ado con ado con ado con ado con ado ado ado ado ado ado ado ado ado permado p amposter ado ado ado ado ado ado ado ado ado ado	mampo Hormigigar For reforming a reforming reforming reforming reforming reforming a no re reforming a no re reforming a no re reforming	de corte de	relleno diafrag diafrag 1,7 -1 -0.6 -0.7 -0.6 0 -0.2 -0.6	sin refu mas fle mas fig 2,1 -1,1 -0,6 -0,9 0 2,1	(Distribution)	PC1 (m) 1,8 -1 -0.6 -0.8 -0.4 0 2.1 0.9 0 -0.5 NA	1,5 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 -0,5	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4 -0,6	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0.8 0 -0.4 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.5 NA 0.6 0.3 -0.3 -0.3	
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos mútigines indicades, mutiples pisso para edificios residenciales con áreas en planta en cada paso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificios centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para edificio centraciales e industriales con un area de pismoyor a 500m2 para el mandra (Proficio Residente) para el fismoyor de proficio Residente a Monerato (Portico Acero centraciales centraciales Portico Acero con paredes de mampostería de bloque PUNTAJI PRIMAR TROS CALEXAROS CE LESTRICCIAR, INPO ELERICO FEMA, PUNTAJI REBASICO REREGULARIBOARES Intragulacidos vinicial Moderada, VLT Intragulacidos vinicial Moderada, VLT Intragulacidos vinicial Moderada, VLT Intragulacidos vinicial Moderada, VLT Intragulacidos en elaborado (Corentaliza de la contracio de 2015) POCI códego moderno comistado a parter de 2015) SUBLE O Cordo De A C ORSTRICCIÓN SUBLE DO CORSTRICCIÓN (POR A B. SUBLO TO D. SUBLE DO TASTRICCIÓN (POR A B. SUBLO TO D. SUBLO TO DE (1.57500)	W1 W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9	309 310 311 312 313 313 314 315 316 317 317 32 3.2 -1,3 -0,8 -1,1 -0,9 0 0 0 0 0 0 -1,2	Pértico Pértico Pértico Pértico Losas P Portico Edificio: 1	H. Armis H. Armis H. Armis Prefabric de H. A. S de ma s de ma a prefabric (mR) 2,20 -1 -0.6 -0.8 -0.5 0 1.4	on Ams	mampo Hormigue Hormigue Florefabric ría refor ría refor ría no re L NIVEL S4 (IIC SIN) 2.2 -1 -0.6 -0.8 -0.8 -0.9 -0.9 -0.4	de corte de corte on (Tilt-up adados	relleno b) diafrag diafrag tippo tip	10000000000000000000000000000000000000	SSTEMACS C3 (URM INF) 1,4 -0,8 -0,5 -0,6 -0,1 0 NA -0,7 0 -0,4	PC1 (RU) 1,8 -1 -0.6 -0.8 -0.4 0 2,1 0,9 0 -0.5	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4	0,800 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.8 0 -0.4	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1,2 -0,8 -0,5 -0,5 -0,1 0 NA 0,6 0 -0,3	
	Porticos de Madeira Livianos viviendas mutifalmilitares de uno a 2 pissos Proficios de madeira Livianos muliples reindades, mutiples pisso para edificio centrales con ámesa en planta en cada piso de más de 300m2 mayor a 00m2. Portico Acent Laminado (Portico Resistante a Momento) Portico Acent Laminado (Portico Resistante a Momento) Portico Acent Laminado (Portico Resistante a Momento) Portico Acent Laminado con diagonades Portico Acent Carlos con una cada pisso Portico Acent Carlos Compando en frio Carlos Carlo	W1 W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9 0,6 0 0 -0,1 -0,8 1,2	309 310 311 312 313 313 314 315 316 317 318 319 319 319 319 319 319 319 319 319 319	Pértico Pértico Pértico Losas P Portico Losas P Portico Edificio: 51 (MRI) 2,3 -1,1 -0,7 -0,9 -0,5 0 1,4 -0,6 0 0,6 0 -0,4 -0,7	Homigi H. Ami Prefabric de H. A. s de ma s de Ma a prefabric S2 (RR) 2,20	on Amas ado con ado con ado con ado con ado con ado con ado con ado ado ado ado ado ado ado ado ado permado p amposter ado ado ado ado ado ado ado ado ado ado	mampo Hormigigar For reforming a reforming reforming reforming reforming reforming a no re reforming a no re reforming a no re reforming	de corte de	neoco (1) diafrag diafrag diafrag (1) 1,7 1 -1 -0.6 -0.7 1.9 0.6 0 -0.2 -0.6 0,3	sin refurmas figures f	0,5 0,6 0,7 0,4 0,4 0,4 0,3 0,3	PC1 (m) 1,8 -1 -0.6 -0.8 -0.4 0 2.1 0.9 0 -0.5 NA	1,5 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 -0,5	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4 -0,6	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0.8 0 -0.4 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.5 NA 0.6 0.3 -0.3 -0.3	
	Porticos do Madero Livianos vivindada mutifamiliarea de uno a 2 pissos Proficios de madero Livianos múlpies unidades, mutiples pisso para edificio ceresidenciales con áneas en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madero para edificio ceresidenciales con única para edificio ceresidenciales en dudiciniste con un area de pisi Portico Acero Laminado (Proficio Resistente a Momento) Portico Acero Laminado (momento Resistente a Momento) Portico Acero Laminado con disponies Portico Acero Laminado con arusos este de proficio Acero Laminado con munos este de proficio Acero Compando en frio Portico Acero con paredes de mampestería de biloques PUNTAJE BASCO PRICES ACESTROS DE LASTROCTUBA (RPO DE CERECOFEMA) PUNTAJE BASCO EL ACESTROCTUBA (RPO DE CERECOFEMA) PUNTAJE BASCO EL ACESTROCTUBA (RPO DE CERECOFEMA) PUNTAJE BASCO DE RESISTROCTUBA (RPO DE CERECOFEMA) PUNTAJE DE CONTROCTUBA (RPO D	W1 W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W1A W	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 -0,1 -0,8 1,2	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pértico Pértico Pértico Losas P Portico Losas P Portico Edificio: 51 (MRI) 2,3 -1,1 -0,7 -0,9 -0,5 0 1,4 -0,6 0 0,6 0 -0,4 -0,7	H. Armigi H. Armigi Prefabric As de ma s de ma s de ma a prefabric Questi Quest	on Ama	mampo Hormigigar For reforming a reforming reforming reforming reforming reforming a no re reforming a no re reforming a no re reforming	de corte de	relleno diafrag diafrag neoco 1,7 1,7 -1 -0,6 -0,7 -0,4 0 1,9 0,6 0 0,3 0,3 0,3	sin refurmas figures f	0,5 0,6 0,7 0,4 0,4 0,4 0,3 0,3	PC1 (RB) 1,8 -1 -0,6 -0,8 -0,4 0 2,1 0,9 0 -0,5 NA 0,3	1,5 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 -0,3 -0,5	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4 -0,6	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0.8 0 -0.4 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.5 NA 0.6 0.3 -0.3 -0.3	
	Porticos de Madera Livianos vivinedas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múlpies unidades, mutiples pisso para edificio residenciales con áneas en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madera para edificio centraciales e industriales cor un area de pisa Phorico de madera para edificio centraciales e industriales cor un area de pisa Phorico Acesto Acesto Liviano de Centro Resistente a Momento). Phorico Acesto Lambado con disponies de Phorico Acesto Liviano de Centromado en frío Phorico Acesto con paredes de mampestería de Moques. PUNTAJE PROFICO ACESTO CENTRO DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE BASCO. REREGULARIDOS EL A ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE BASCO. REREGULARIDOS EL A ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE POR DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE POR DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE POR DE ASECO. REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). PUNTAJE POR DE LA ESTRICCIBAR (PRO DE ESECOPESA). REREGULARIDOS DE LA ESTRICCIBAR (PRO	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASICIO S BASICIO S BASICIO S BASICIO S S BASICIO S S BASICIO S BASIC	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9 -0,1 -0,8 1,2 -0,9 0 1,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 317 318 318 319 319 319 319 319 319 319 319 319 319	Pértico Péritico Péritico Péritico Losas P Portico Edificiol Edificiol Edificiol S1 wesp 2,3 -1,1 -0,7 -0,0 0 1,4 -0,6 0,6 0,6	H. Armigi H. Armigi Prefabric de H. A. S. de ma s. de ma a. prefabric de H. A. S. de Ma a. prefabric de M. S. 2 (68) 2,20 -1 -0,6 -0,8 -0,5 0 1,4	on Arms add con add de mado p mposte mposte mposte mposte size Final size Final 1 -0,7 0 1 0,3 0 0 NA 0,9	mampo Hormigigar For reforming a reforming reforming reforming reforming reforming a no re reforming a no re reforming a no re reforming	de corte de	relleno diafrag diafrag diafrag npo 1,7 -1 -0.6 -0.7 0.9 0.9 0.0 0.0 0.0 ACCIÓN	Sin refurmas flee mass rigg (SA) (SA) (SA) (SA) (SA) (SA) (SA) (SA)	. SISTEMA ES (Idos CO)	1,8 -1 -0,6 -0,8 -0,4 0 2,1 0,9 0 -0,5 NA 0,3	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,2 -0,5 0 0,7 0 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4 -0,6 0,3	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0.8 0 -0.4 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.5 NA 0.6 0.3 -0.3 -0.3	
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifilamiliares de uno a 2 pissos per conficios de madera Livianos múltiples ridides, mutiples pisso para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2 Perficios de madera para edificios centrales en industriales cor un area de pisi Politica Acenta Amenado (Portico Residente a Momento) Politica Acenta Livianos con disposa de más de 300m2 Perficios de nacional made con disposa de más de 300m2 Politica Acenta Livianos con disposa de 160 Politica Acenta Livianos co conformado en fício Politica Acenta Carlos de 160 Politica Carlo	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASICIO S BASICIO S BASICIO S BASICIO S S BASICIO S S BASICIO S BASIC	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9 0 -0,1 -0,8 1,2	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 317 318 318 319 319 319 319 319 319 319 319 319 319	Pértico Pérido Pérido Losas P Portico Losas P Portico Edificio: Edificio: Edificio: Edificio: Viviend: 00RES Y V -0,7 -0,9 -0,4 -0,7 -0,5	H. Armigi H. Armigi Prefabric de H. A. S. de ma s. de ma a. prefabric de H. A. S. de Ma a. prefabric de M. S. 2 (68) 2,20 -1 -0,6 -0,8 -0,5 0 1,4	on Arms add con add de mado p mposte mposte mposte mposte size Final size Final 1 -0,7 0 1 0,3 0 0 NA 0,9	mampo Hormigigar For reforming a reforming reforming reforming reforming reforming a no re reforming a no re reforming a no re reforming	de corte de	relleno diafrag diafrag diafrag npo 1,7 -1 -0.6 -0.7 0.9 0.9 0.0 0.0 0.0 ACCIÓN	Sin refurmas flee mass rigg (SA) (SA) (SA) (SA) (SA) (SA) (SA) (SA)	0,5 0,1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	1,8 -1 -0,6 -0,8 -0,4 0 2,1 0,9 0 -0,5 NA 0,3	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,2 -0,5 0 0,7 0 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4 -0,6 0,3	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0.8 0 -0.4 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.5 NA 0.6 0.3 -0.3 -0.3	
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos residenciales con áreas en planta en cada paso de más de 30m2 Proficios de madera para edificios comerciales en industriacios com a mea de pis residenciales con áreas en planta en cada paso de más de 30m2 Proficios de madera para edificios comerciales en industriacios com un area de pis Politica Acent Jaminado (Proficio Residente a Momento) Politica Acent Jaminado con d'apposite Politica Acent Jaminado con munos estentuciades homeigón Politica Acent Jaminado con munos estentuciades homeigón Politica Acent Jaminado con munos estentuciades homeigón Politica Acent Jaminado con munos estentuciades tentes de 1800,000 PUNTALE BASICO REREGULARIDOS SE LA ESTRICTIBA (EPO E ESERCOFIMA) PUNTALE BASICO REREGULARIDOS SE LA ESTRICTIBA (EPO E ESERCOFIMA) PUNTALE BASICO REREGULARIDOS SE LA ESTRICTIBA (EPO E ESERCOFIMA) PUNTALE BASICO REREGULARIDOS SE LA ESTRICTIBA (EPO E ESERCOFIMA) PUNTALE POLACIÓN POLACIÓN DE CONTRATOR (EPO E ESERCOFIMA) PUNTALE POLACIÓN Porcidigo momento (comental de 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de tracencios (devido 2001) o auto constitución Construction en estage de	W1 W1 A W2 W2 S1 S2 S3 S4 S5 S S S S S S S S S S S S S S S S S	05, M0 W1,9 3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0,6 0 -0,1 -0,8 1,2 -0,9 1,2 -0,9 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	309 310 311 312 313 313 314 315 316 317 300iFiCAI 40,9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Pértico Péritico Péritico Péritico Losas P Portico Edificiol Edificiol Edificiol S1 wesp 2,3 -1,1 -0,7 -0,0 0 1,4 -0,6 0,6 0,6	Hormigic H. Arm: Crefabric Refabric Re	on Arms ado con nado de mosto	ado muros i mampo	de corte de	Telleno Delleno Dell	Imas fleermas rig	. SISTEMA ES (Idos CO)	1,8 -1 -0.6 -0.8 -0.4 0 2.1 0.9 0 -0.5 HA 0,3 0,3 MA description descript	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,2 -0,5 0 0,7 0 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4 -0,6 0,3	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0.8 0 -0.4 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.5 NA 0.6 0.3 -0.3 -0.3	
	Porticos de Madera Livianos vivindada mutifamilitare de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos múlpies unidades, mutiples pisso para edificios residenciales con áneas en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios centractales e industriales con un area de pisso Proficios de madera para edificios centractales e industriales con un area de pisso Proficio Acero Laminado (Proficio Resistente a Monento) Proficio Acero Laminado con disponies en entre de Proficio Acero Laminado con munica este de Proficio Acero Laminado con munica este unicultariale homingón Politico Acero con paredes de mampestería de bloques PUNTAJE BASCO PRICES (PERO DE ESTRICO EL ESTRICO	W1 W1 A W2 W2 S1 S2 S3 S4 S5 S S S S S S S S S S S S S S S S S	05, M0 W1,9 3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0,6 0 -0,1 -0,8 1,2 -0,9 1,2 -0,9 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	309 310 311 312 313 313 314 315 316 317 300iFiCAI 40,9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Pértico Pértico Pértico Pértico Pértico Pértico Pértico Pertico Pertico Pértico Pertico Pertic	Hormigic H. Arm: Crefabric Refabric Re	on Arms ado con nado de mosto	ado muros i mampo	de corte de	Teolego Teol	Imas fleermas rig		1,8 -1 -0.6 -0.8 -0.4 0 2.1 0.9 0 -0.5 HA 0,3 0,3 MA description descript	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,2 -0,5 0 0,7 0 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7	(FD) 1,8 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2,1 0,8 0 -0,4 -0,6 0,3	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0.8 0 -0.4 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 URM MH URM 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.5 NA 0.6 0.3 -0.3 -0.3	
	Porticos de Madera Livianos vivindas mutifamiliares de uno a 2 pissos residenciales con ámes en planta en cada piso de más de 30/m² Proficos de madera pura edificio comenciales e industriales con un area de pis residenciales con ámes en planta en cada piso de más de 30/m² Proficos de madera para edificio comenciales e industriales con un area de pis Portico Acero Laminado (Profico Resistente a Monento) Portico Acero Laminado con Gromando en frio Portico Acero Laminado con disponiente Portico Acero Laminado con munos estentucirales homingón Portico Acero Loriano Conformado en frio Portico Acero Loriano Conformado en frio Portico Acero Loriano Conformado en frio Portico Acero Con paredes de mampostería de biloque PUNTAJE BASCO RERECULARIDADES Intradiadados vinticos (Sarea/LL) Intradiadados vinticos (Sarea/LL) Intradiadados en planta, PL1 COCIOGO DE LA CORTITUCCIÓN Per-cotigo moderno (comituado astes de 2001) e auto construcción COCIOGO DE LA CORTITUCCIÓN Per-cotigo moderno (comituado astes de 2001) e auto construcción Construtión en dage de tensesión (pieze 2019) Posto Códog moderno (comituado astes de 2001) en acto construcción Construtión en dage de tensesión (pieze 2019) Suelo Topo Suelo T	W1 W1 A W2 S1 S2 S3 S4 S5 S BASIC!	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 0,6 0 0 1,9 -0,1 1,2 -0,8 1,2 -0,9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	309 310 311 311 312 312 313 314 315 316 317 317 316 317 317 317 317 317 318 318 318 318 318 318 318 318 318 318	Pértico Pértico Losas P Portico Losas P Portic	H-Amigi H-Amigi de H-A-Amigi de H-A-Amigi de H-A-Amigi de H-A-Amigi s-de Ma s-s-de Ma s-s-de Ma s-s-de Ma s-s-de Ma s-s-de Ma s-de Ma	on Arms ado con ado de mosto m	ado muros i mampo	de corte de corte de corte de corte de corte de filt-up- de corte	relieno reli	sin refu. sin refu. C2 (sw) 2,1 -1,1 -0,6 -0,9 2,1 0,8 0 2,1 0,8 0 3,3 REQUE in estruct sin estruct St. parkage NO		1,8 1,8 1,8 1,8 1-0,6 1-0,6 1-0,8 1-0,4 0 2,1 0,9 0 0-0,5 NA 0,3 1-0,5 NA disconce	1,5 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 -0,3 -0,5 0,2	(rD) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0,8 0 -0,4 -0.6 0,3	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 -0.2 -1 -0.8 -0.4 -0.7 -0.8 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 10 10.6 0 0.3 -0.3 0.2	
	Porticos de Madeira Livianos viviendas mutifamilitares de uno a 2 pissos per antificio en materia lucianos multiples relacidas, mutiples prisos para adificios residenciales con ánesas en planta en cada piso de más de 300m2 mayor a 30m2. Portico Acenta Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acenta Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acenta Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acenta Laminado con munos estentuculares hormigón Portico Acenta Cambando con munos estentuculares hormigón PUNTALE BASICO PUNTALE BASICO PUNTALE BASICO PUNTALE PARAICO CORREGIO DE LA CONTRO CAMBANDO CENTRO CENTRO PORTICO PUNTA EN PROPERTO CENTRO	W1 W1 A M M M M M M M M M M M M M M M M M M	05, MG V/1,8 3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9 0,6 0 0,-0,1 -0,8 1,2 -0,9 0,6 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pértico Pértico Pértico Losas P Pértico Losas P Pertico Losas P Pertico Losas P Pertico Losas P Pertico Edificion 1,1 1,1 1,1 1,0,7 1,0,0 1,4 1,4 1,0,6 0 0,5 0,6 0,7 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,6 0,6 0,7 0,7 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	H. Arm: H. Arm: Profesbrice de H. A. See en s de ma s de Ma a profesbric 2.20 -1 -0.6 -0.8 -0.5 -0.6 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5	on Arms add con add co	ado muros i communication de la margo de l	de corte de corte de corte de corte de corte de filt-up- de corte	neocorial neoc	sin refu. commas fleetermas rig commas flee	SISTEMALE	1,8 1,8 1,8 1,8 1-0,6 1-0,6 1-0,6 0 2,1 0 2,1 0 0,9 0 0 0,5 HA 0,3 0 0,3	1,5 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 -2,4 -0,7 0 -0,3 -0,2 -0,5 -0,2	(ID) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0,8 0 -0.4 -0.6 0,3	1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 -0.4 -0.4 -0.7 -0.8 0 -0.4 -0.7 -0.8	C2 C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 RM2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 0 NN 0.6 0.3 -0.3 0.2	
3 3 3 3	Porticos de Madera Livianos vivindes a multifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madera Livianos multiples ridides, multiples pos para adificios residenciales con áneas en planta en cada piso de más de 300m2 mayor a 00m2. Portico Acenta Laminado (Portico Residentes la Monento) Portico Acenta Laminado (Portico Residentes a Monento) Portico Acenta Laminado (Portico Residentes a Monento) Portico Acenta Laminado con d'agonades Portico Acenta Laminado con d'agonades Portico Acenta Laminado con d'agonades Portico Acenta Carriado con de control de Moques PUNTAJE BASICO INVESTIGADO (SERECULAS (IRPO EL CIBIPCO FILMA) PUNTAJE BASICO INVESTIGADO (SERECULAS (IRPO EL CIBIPCO FILMA) PUNTAJE PORTICO (SERECULAS (IRPO EL CIBIPCO FILMA) PRESENTA CARRIADO (SERECULAS (IRPO EL CIBIPCO FILMA) PRESENTA CARRIADO (SERECULAS (IRPO EL CIBIPCO FILMA) Presculpa moderno (contributo de sete de 2001) o auda coentracción CORROS DE LA CORTITUCCIÓN Presculta Carriado (SERECULAS (IRPO EL CIBIPCO FILMA) Presculta Carriado (IRPO EL CIBIPCO FILMA) Presculta Carriado (IRPO EL CIBIPCO FILMA) PROCESOR (IRPO EL CIBIPCO FILMA	W1 W1 A M M M M M M M M M M M M M M M M M M	05, MG V/1,8 3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9 0,6 0 0,-0,1 -0,8 1,2 -0,9 0,6 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pértico Pértico Losas P Portico Losas P Portic	H. Arm: H. Arm: Profesbrice de H. A. See en s de ma s de Ma a profesbric 2.20 -1 -0.6 -0.8 -0.5 -0.6 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5	on Arms add con add co	ado muros i communication de la margo de l	de corte de corte de corte de corte de fon (Tilt-up- Tilt-up- Tilt	relleno b) diafrag diafrag 1,7 1,7 -1 -0.6 0,7 1,9 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	sin refu mas flee mas rig 2.1 -1,1 -0,6 -0,9 -0,7 0 2.1 REQUE S. speeds a S. portuge S. portuge No, exist	subtes sides CC3 constraints of	1,8 -1 -0,6 -0,8 -0,4 0 2,1 0 -0,5 NA 0,3 -0,5 NA elsono stallada :	1,5 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 -0,2 -0,2	(rD) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2,1 0,8 0 -0.6 0,3	1,8 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2.1 -0.8 0 -0.4 -0.7 0,3	C2 C3 PC1 PC2 C3 PC1 PC2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 0 NA 0.6 0.3 -0.3 0.2	122
3 B B B B B B B B B B B B B B B B B B B	Porticos de Madeira Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madeira Livianos multiples indicas, multiples posa para edificios residenciales con ámesa en planta en cada piso de más de 300m2 mangora 300m2. Portico Acent Laminado (Portico Residente) en Audicinicio con un area de gismança a 300m2. Portico Acent Laminado (Portico Residente) en Audicinicio con un area de gismança a 300m2. Portico Acent Laminado (Portico Residente) en Monemato Portico Acent Laminado con disponades Portico Acent Laminado con disponades Portico Acent Laminado con disponado con disponado con munes edentucarias hormigón Portico Acent Canado con munes edentucarias hormigón portico de contrato de contrato de portico Acent Canado con munes edentucarias hormigón portico de contrato de portico de contrato de portico de contrato de portico de contrato de portico Acent Canado con munes en contrato de portico de contrato de portic	W1 W1 A M M M M M M M M M M M M M M M M M M	05, MG V/1,8 3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9 0,6 0 0,-0,1 -0,8 1,2 -0,9 0,6 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pértico Pértico Pértico Losas P Pértico Losas P Pertico Losas P Pertico Losas P Pertico Losas P Pertico Edificion 1,1 1,1 1,1 1,0,7 1,0,0 1,4 1,4 1,0,6 0 0,5 0,6 0,7 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,6 0,6 0,7 0,7 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	H. Arm: H. Arm: Profesbrice de H. A. See en s de ma s de Ma a profesbric 2.20 -1 -0.6 -0.8 -0.5 -0.6 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5	on Arms add con add co	ado muros i communication de la margo de l	de corte de	relieno b) diafrag diafrag 1,7 -1 -0.6 -0.7 -0.7 -0.9 -0.8 -0.9 -0.8 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9	Sin refu	systems of the second of the s	1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 0,2 -0,7 0 -0,3 -0,5 -0,2	(FD) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2.1 0,8 0 -0.4 -0.6 0,3	0.00 1.8 1.8 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	C2 C3 PC1 PC2 C3 PC1 PC2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 0 NA 0.6 0.3 -0.3 0.2	122
3 3 3 3	Porticos de Madera Livianos vivindada mutifamilitare de um a 2 pissos residenciales con ámass en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios comerciales e industriales con um area de pisi residenciales con ámass en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios comerciales e industriales con um area de pisi Portico Acero Laminado (Proficio Resistente a Momento) Portico Acero Laminado (Proficio Resistente) Portico Acero Laminado (Proficio Resistente) Portico Acero Laminado (Proficio Resistente) Portico Acero Laminado con munica estantucirales homingón Portico Acero Laminado con munica estantucirales homingón Portico Acero Compando en fío Portico Acero Compando en fío Punta ALE BASICO RERECLIARIDAS (E LASTRICCIBA (RPO DE ERIPCOPEDA) PUNTA ALE BASICO RERECLIARIDAS (E LASTRICCIBA (RPO DE ERIPCOPEDA) PUNTA ALE BASICO RERECLIARIDAS (E LASTRICCIBA (RPO DE ERIPCOPEDA) PUNTA ALE BASICO RERECLIARIDAS (E LASTRICCIBA (RPO DE ERIPCOPEDA) PUNTA ALE BASICO CONTROL (CONTROLCIÓN Peroccido prodemo (comitacido acero de 2015) o audo construcción CORODO DE LA CORTITUCIÓN Peroccido prodemo (comitacido acero de 2015) Pode codop modemo (comitacido acero de 2015) Pode codo prodemo (comitacid	W1 W1 A M M M M M M M M M M M M M M M M M M	05, MG V/1,8 3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9 0,6 0 0,-0,1 -0,8 1,2 -0,9 0,6 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pértico Pértico Pértico Losas P Pértico Losas P Pertico Losas P Pertico Losas P Pertico Losas P Pertico Edificion 1,1 1,1 1,1 1,0,7 1,0,0 1,4 1,4 1,0,6 0 0,5 0,6 0,7 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,6 0,6 0,7 0,7 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	H. Arm: H. Arm: Profesbrice de H. A. See en s de ma s de Ma a profesbric 2.20 -1 -0.6 -0.8 -0.5 -0.6 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5	on Arms add con add co	ado muros i communication de la margo de l	de corte de	relleno b) diafrag diafrag diafrag diafrag 1,7 1,7 -1 -0,6 0,7 0,9 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,0	Sin refu	systems of the second of the s	1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 0,2 -0,7 0 -0,3 -0,5 -0,2	(FD) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2.1 0,8 0 -0.4 -0.6 0,3	0.00 1.8 1.8 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	C2 C3 PC1 PC2 C3 PC1 PC2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 0 NA 0.6 0.3 -0.3 0.2	122
	Porticos de Madeira Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pissos Proficios de madeira Livianos multiples indicas, multiples posa para edificios residenciales con ámesa en planta en cada piso de más de 300m2 mangora 300m2. Portico Acent Laminado (Portico Residente) en Audicinicio con un area de gismança a 300m2. Portico Acent Laminado (Portico Residente) en Audicinicio con un area de gismança a 300m2. Portico Acent Laminado (Portico Residente) en Monemato Portico Acent Laminado con disponades Portico Acent Laminado con disponades Portico Acent Laminado con disponado con disponado con munes edentucarias hormigón Portico Acent Canado con munes edentucarias hormigón portico de contrato de contrato de portico Acent Canado con munes edentucarias hormigón portico de contrato de portico de contrato de portico de contrato de portico de contrato de portico Acent Canado con munes en contrato de portico de contrato de portic	W1 W1 A M M M M M M M M M M M M M M M M M M	05, MG V/1,8 3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 1,9 0,6 0 0,-0,1 -0,8 1,2 -0,9 0,6 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pértico Pértico Pértico Losas P Pértico Losas P Pertico Losas P Pertico Losas P Pertico Losas P Pertico Edificion 1,1 1,1 1,1 1,0,7 1,0,0 1,4 1,4 1,0,6 0 0,5 0,6 0,7 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,6 0,6 0,7 0,7 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	H. Arm: H. Arm: Profesbrice de H. A. See en s de ma s de Ma a profesbric 2.20 -1 -0.6 -0.8 -0.5 -0.6 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5 -0.5	on Arms add con add co	ado muros i communication de la margo de l	de corte de	relleno b) diafrag diafrag diafrag diafrag 1,7 1,7 -1 -0,6 0,7 0,9 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,0	Sin refu	systems of the second of the s	1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 0,2 -0,7 0 -0,3 -0,5 -0,2	(FD) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2.1 0,8 0 -0.4 -0.6 0,3	0.00 1.8 1.8 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	C2 C3 PC1 PC2 C3 PC1 PC2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 0 NA 0.6 0.3 -0.3 0.2	122
	Porticos de Madera Livianos vivindada mutifamilitare de um a 2 pissos residenciales con ámass en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios comerciales e industriales con um area de pisi residenciales con ámass en planta en cada piso de más de 300m2 Proficios de madera para edificios comerciales e industriales con um area de pisi Portico Acero Laminado (Proficio Resistente a Momento) Portico Acero Laminado (Proficio Resistente) Portico Acero Laminado (Proficio Resistente) Portico Acero Laminado (Proficio Resistente) Portico Acero Laminado con munica estantucirales homingón Portico Acero Laminado con munica estantucirales homingón Portico Acero Compando en fío Portico Acero Compando en fío Punta ALE BASICO RERECLIARIDAS (E LASTRICCIBA (RPO DE ERIPCOPEDA) PUNTA ALE BASICO RERECLIARIDAS (E LASTRICCIBA (RPO DE ERIPCOPEDA) PUNTA ALE BASICO RERECLIARIDAS (E LASTRICCIBA (RPO DE ERIPCOPEDA) PUNTA ALE BASICO RERECLIARIDAS (E LASTRICCIBA (RPO DE ERIPCOPEDA) PUNTA ALE BASICO CONTROL (CONTROLCIÓN Peroccido prodemo (comitacido acero de 2015) o audo construcción CORODO DE LA CORTITUCIÓN Peroccido prodemo (comitacido acero de 2015) Pode codop modemo (comitacido acero de 2015) Pode codo prodemo (comitacid	W1 A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	3,7 -1,3 -0,8 -1,2 -0,9 0 0,6 0 0,0,1 -0,8 1,2 -0,8 8 1,2 -0,8 8 1,2 -0,8 8 1,2 -0,8 8 1,2 -0,8 8 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2	309 310 311 312 313 313 314 315 317 317 317 32 3.2 3.1 4.0,9 0.8 1.1 0.8 0.8 1.1 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8	Pórtico Pórtico Pórtico Losas P P P P P P P P P P P P P P P P P P P	H-Armigie H-Arm	on Arms add con add con add con add de madop i mposter	ado muros a mampe	de corte de	relleno b) diafrag diafrag diafrag diafrag 1,7 1,7 -1 -0,6 0,7 0,9 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,3 0,0,0 0,0	Sin refu mas field mas rig 2.1 -1,1 -0,6 -0,9 -0,7 0 2,1 -0,8 0 -0,2 -0,8 0 -0,2 -0,8 S, perder NO, no sets No, no sets No, no sets	systems of the second of the s	1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8	1,6 -0,9 -0,6 -0,7 -0,3 0 2,4 -0,7 0 -0,3 0,2 -0,7 0 -0,3 -0,5 -0,2	(FD) 1,8 -1 -0.6 -0.7 -0.5 0 2.1 0,8 0 -0.4 -0.6 0,3	0.00 1.8 1.8 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	C2 C3 PC1 PC2 C3 PC1 PC2 URM MH 1.2 -0.8 -0.5 -0.5 -0.1 0 NA 0.6 0.3 -0.3 0.2	1

Ilustración 8 Formulario de inspección estructural conforme a la NEC para edificaciones ubicadas en zonas de alta amenaza sísmica.

υn	nulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE	ABILIDA	D SIS		PARA E		05000	ES						el 1 sismic	idad		
0	FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE			101	Nombre d	o in Edif	CION icnoión:		Edificio	Tena							
				103	Dirección												
				104 106 107	Sitio de re Tipo de us Lutitud;		C.						Código I				
				107A	Zona:		107B					108 108A 110	Longitus Este:				
				109 111 112	DATOS	DEL PRO	OFESIO)	IAL				110	S1:				
				112	Nombre d Cédula de	tel evalua el evalua	ador: idor					116 116	Focha				
				114	Registro S	SENESC	CYT		_			116	Hora:				
				118 119 121	Numero el S	de Pisos Suelo	s:					120 122	Bajo el 5	Suelo			
				121	Numero el S Año de co Código Ar Adiones	instrucci ño:	ión:					122 124 125	Area de Año(s) F	Suelo Construc Remodela de Predi	ción ción:		
					OCUPAC			Ninguna	-	SI		125 126	Número Clave C	de Predi alastral	0		
				201	Asamblea Industria	ION:			Cornercia	d			Servicio	de Eme	genga		
				202 203	Utilidad				Alamacér	1			Residen				
				203A	Histórico	SUFLO			Aborgue		_	_	Público				
				204A	Box	A	Ro	B	Sue		Su	D elo	St	E eko	Su	F	X SI DNK, ASJer to
				205	RIESGOS	S GEOL	OGICOS	bil	Den		Du	110	BB	707	Po	obre	ASJMY SO
				206 206A 206B 206C	SI	5			Destizami Si NO	5			, s	de Supe SI IO	nae	- 2	
				206C 207	Adyacen	K			DH	к			DI	VK.			<u> </u>
					207A Irregular		Golpes			207B		Peligro d	e caída c	del Edifici	o Adyace	mle	
				208A		Elevación	n (Tipa/si	averidad	0								
				208B	Peligro d	Planta (T		***									
				209 209A		Chimene	as sin so	porte lat						209D		Apéndio	es
				209B 209C					a de mader	ra pesadi	à			209E		Parapet	08
					COMENT												
	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACION	YIB AL	CIA	ner e		Dibulos	o come	ntarios		olos sos	***						
	CONSCIENCE CHI DATA I COL MICON					ESTR		PΔI	on una pai	дана ари							
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos	W1		309	Pórtico F	ESTR Hormigo	on Arma	RAL ido	en una pá	giria apu							C1
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos múltiples unidades, multiples pisos para edificios	W1	\vdash	309	Pórtico I Pórtico I	Hormigo	ón Arma	ido		giria apu							C1 C2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos múltiples uridades, multiples pisos para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2 Porticos de madera para edificios comerciales e industricates con un area de ni	W1	\vdash	309	Pórtico I Pórtico I	Hormigo H. Arma	ón Arma ado con	ido muros	de corte			Jerzo					C2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos múltiples uridades, multiples pisos para edificios recisienciales con drases en plortas en coda piso de máde do 300m2 Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pl mayor a 500m2.	W1	\vdash	309 310 311	Pórtico F	Hormige H. Arma H. Arma	ón Arma ado con ado con	ido muros mampi	de corte ostería de	relleno		ierzo					-
-	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pusos Porticos de madera Livianos mitriples unidades, multiples pinos para edificios recidenciales con disea en pinanta en designo de máde da 3001.2º Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pl mayor a 500m.2º Portico Acesa Laminado (Portico Resistanto a Monento).	W1 W1,0 SO W2 S1 S2	\vdash	309 310 311 312 313	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pr Portico o	Hormigé H. Arma H. Arma refabric de H. Ar	ón Arma ado con ado con ada de I mado p	nuros mampi Hormig rofabric	de corte ostería de jón (Tilt-uj cados	relleno p)	sin refu						C2 C3 PC1 PC2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos múltiples uridades, multiples pisos para edificios residenciales con ámba en piratin en cade pos de máde do 300m. Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pl Porticos Acena Liminado Portico Residenta a Momento). Porticos Acena Liminado Portico Residenta a Momento). Porticos Acena Liminado con diagonales Porticos Acena Liminado con diagonales Porticos Porticos Porticos Porticos Porticos Porticos Porticos Porticos Porticos Porticos Porticos Porticos	W1 W1 / W2 S1 S2 S3	\vdash	309 310 311 312 313 314	Pórtico II Pórtico II Pórtico II Losas Pr Portico C Edificios	Hormigé H. Arma H. Arma refabric de H. Ar	ón Arma ado con ado con ada de l mado p mposter	muros mampi Hormig refabric ria refor	de corte ostería de jón (Tilt-uj cados rzada con	relleno p) diafrag	sin refu mas fle	oibles					C2 C3 PC1 PC2 RM1
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos mitiples unidades, multiples pisos para edificios residenciales con actual en planta en cada pois de máde di 300 cm. por la companio de comerciales e industricales con un area de pi Portico Acena Laminado Portico Residente a Momento). Portico Acena Laminado con diagrantes Portico Acena Laminado con diagrantes Portico Acena Laminado con manos estructurales hormigo. Portico Acena Laminado con manos estructurales hormigo. Portico Acena Laminado con manos estructurales hormigos.	W1 W		310 311 312 313 314 315 316	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pr Portico o Edificios Edificios	Hormigó H. Arma H. Arma refabric do H. Ar a de mar a de mar a de Mar	on Arma ado con ado con ada de l amado p amposter amposter amposter amposter	nuros mampo Hormig profabrici ria refor ria refor	de corte ostería de jón (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada	relleno p) diafrag	sin refu mas fle	oibles					C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos mitriples unidades, multiples pisos para edificios recisionistos con área en planta na cada piso de máde ad 3001.2 Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pi mayor a 500m2. Portico Aeeu Laminado (Portico Resistanto a Momento) Portico Aeeu Laminado con adigonales en planta de proprieto de proprieto de proprieto de proprieto cada con adigonales en Portico Aeeu Livianos Conformado en tríto Portico Aeeu para de proprieto de proprieto Aeeu portico Aeeu portico Aeeu paredes de mampostería de bloque	W1 W		310 311 312 313 314 315 316	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pr Portico o Edificios Edificios	Hormigó H. Arma H. Arma refabric do H. Ar a de mar a de mar a de Mar	on Arma ado con ado con ada de l amado p amposter amposter amposter amposter	nuros mampo Hormig profabrici ria refor ria refor	de corte ostería de jón (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada	relleno p) diafrag diafrag	sin refu mas fle mas rig	oibles jidos					C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos mitriples unidades, multiples pisos para edificios recidenciales con áreas en planta na cada piso de máde ad 3001/2. Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pi mayor a 500m2. Portico Aeeu Laminado (Portico Resistanto a Momento) Portico Aeeu Livianos Conformado en trío Portico Aeeu Livianos Conformado en trío Portico Aeeu Cultimos Commonado en trío Portico Aeeu con paredes de mampostería de bloque PUNTO. Acero con paredes de mampostería de bloque	W1 /	OS, MC	310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICA	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pr Portico o Edificios Edificios	Hormigó H. Arma H. Arma refabric do H. Ar a de mar a de mar a de Mar	on Arma ado con ado con ada de l mado p mposter mposter mposter mposter sicada JE FINAL	muros mampo Hormig profabric ria refor ria refor ria no n	de corte ostería de jón (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada	relleno p) diafrag diafrag	sin refu mas fle mas rig	oibles jidos	ESTRIK'IL	RAL PC2	RM1	RM2	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos mútiples uridades, multiples pisos para edificios residenciales con desceno pírante no cade pois de máde da 3004. Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pi mayor a 500m.2 Portico Aeso Laminado (Portico Resistente a Momento) Portico Aeso Laminado con adigonades Portico Aeso Liviano o Conformado en frío Portico Aeso Liviano o Conformado en frío Portico Aeso Liviano o Conformado en frío Portico Aeso Liviano con munos estututuriades hormigón Portico Aeson con paredes de mampostería de bloque	W1 /	OS, MC	310 311 312 313 314 315 316	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pr Portico o Edificios Edificios Edificios Vivienda DORES Y I	Hormigo H. Arma H. Arma refabric do H. Ar de mai de mai de mai de mai de mai prefab PUNTA.	on Arma ado con ado con ado con ado de mado p mposter mposter mposter ricada JE FINAL	muros mampo Hormig profabric ria refor ria refor ria no n	de corte ostería de gón (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada - 1, 3L1	relleno p) diafrag diafrag	mas fle mas rig	oibles		RAL PC2	RM1 (FD)	RM2	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uridades, multiples pisos para edificio residenciales con interna para de la paso de máde do Stúde Porticos de madera para edificios comerciales e industriales con un area de pi Porticos Acen Laminado Portico Residenta a Momento Porticos Acen Laminado con diagonales Porticos Acen Laminado con diagonales Porticos Acen Laminado con munos estructurales hormigio Porticos Acen Con paredes de mampostería de biloque PUNTALIS BASANCO PUNTAJALE BASANCO	W1 W1 / W	OS, MC	310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICA	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pri Portico o Edificios Edificios Edificios Vivienda DORES Y I	Hormigo H. Arma H. Arma refabric de H. Ar de mar de mar de mar de Mar punta.	on Arma ado con ado con ado con ado de mado p mposter mposter mposter ricada JE FINAL	muros mampi Hormig irofabric ria refor ria refor ria no n	de corte ostería de ostería de jón (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada -1, SL1	relleno p) diafrag diafrag	mas fle mas rig	ccibles pidos		PC2	100000		C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos mitiples uniciades, multiples pisos para edificios residenciales con divas en piranta no cado piso de máde do 3004. Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pl mayor a 500m2. Porticos Acea Laminado (Portico Resistenta a Momento) Portico Acea Laminado con diagonistes Porticos Acea Livianista do Conformado en trío Portico Acea Livianista con munos estanuturales hormigón Portico Acea Conformado con munos estanuturales hormigón Po	W1 W	00S, MG	310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICA W2	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pr Portico o Edificios Edificios Edificios Vivienda DORES Y I MRP 2,1	Hormigo H. Arma H. Arma refabric de H. Ar de mar de mar de Mar de Mar prefab PUNTAJ	do Arma ado con ado con ado de ado de amado p mposter mposter ricada JE FINAL S3 (LM) 2,6	muros mampi Hormig irofabric ia refor ia refor ia no n NIVEL S4 ptc swy	de corte ostería de ostería de jón (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada . 1, SL1 SS (gran NG) 1,7	relleno p) diafrag diafrag neo C1 (MRF)	mas fle mas rig LOGADE C2 (SW)	coibles (dos C3 (URM DEF)	(TU)	1,4	(FD)	(RD)	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uridades, multiples pisos para edificios residenciales con interna para edificios comerciales e industricales con un area de pi Porticos Acen Laminado Portico Residentina a Momento) Porticos Acen Laminado con diagonales Porticos Acen Laminado con diagonales Porticos Acen Laminado con munos estructurales hormigón Porticos Acen Laminado con munos estructurales hormigón Porticos Acen Caronado en Porticos Acen Laminado con munos estructurales hormigón Porticos Acen Laminado con munos estructurales hormigón Porticos Acen Cano paredes de mampostería de biloque PUNTA PRANCIA MONTA CALIFACTOR DE CALIFACTOR DE CARONA PORTICOS PORTICOS DE CALIFACTOR DE CALIFACTOR PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PORTICOS PO	W1 W1/M W1/M W1/M W1/M W1/M W1/M W1/M W1	OS, MC	310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICA W2	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pr Portico o Edificios Edificios Edificios Vivienda DORES Y I	Hormigo H. Arma H. Arma refabric de H. Ar de mar de mar de Mar de Mar prefab PUNTAJ	on Arma ado con ado con ado con ado de l mado p mposter mposter mposter ricada JE FINAL S3 (LM)	muros mampe Hormig refabric ia refor ia refor ia no n NIVEL S4 gac say,	de corte ostería de gón (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada - 1, SL1 SS gran NG)	relleno p) diafrag diafrag TIPO C1 (MRF)	mas fle mas rig (OGADE) C2	colbles idos . Sistema . C3 . (URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uridades, multiples pisos para edificio renderiosites cori aces a pirante no edato paso de máde do Storio. Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pi Porticos. Acen Laminado Portico Resistenta a Momento). Porticos Acen Laminado con diagonales Porticos Acen Laminado con diagonales Porticos Acen Laminado con munos estructurales hormigio Porticos Acen Laminado con hormigio Porticos Acen Laminado Porticos Acen Laminado	W1 W1/M W1/M W1/M W1/M W1/M W1/M W1/M W1	05, MG	309 310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICA W2 2,9	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pr Portico o Edificios Edificios Edificios Vivienda DORES Y I (MRF) 2,1	Hormigo H. Arma H. Arma refabric de H. Ar de mai de mai de mai de mai de Mai prefab PUNTA. (86) 2,00	do Arma ado con ado con ado de la ad	muros mampi Hormig irofabric ria refor ria refor ria no n L NIVEL 94 980 SW) 2	de corte ostería de gón (Tilt-uj cados rzada con rzada con esforzada -1, SL1 SS gran NG) 1,7	relleno p) diafrag diafrag TPO C1 (MRF) 1,5	mas fle mas rig	C3 (URM DE) 1,2	(TU) 1,6	1,4	(FD) 1,7 -0,9	1,7	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos mitoriples urricades, multiples putos para edificios residenciales con activa en plantia en cada pos de made de 30 cm. para edificios comerciales e industricales com un area de pi Portico Acen Laminado Condo Gagornales e los Controles de Co	W1 W	3,2 -1,2 -0,7 -1	309 310 311 312 313 314 315 316 317 DDIFICA W2 2,9	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pi Portico c Edificios Edificios Edificios Vivienda DORES Y I (MR) 2,1	Hormigo H. Arma H. Arm	on Arma ado con ado con ado de l ado de l ado de l amado p amposter amposter amposter amposter al ado de l amado p amposter amposter amposter al ado de l amado p amad	mampa Hormig Hormig refabric ia refor ia refor ia refor ia refor ia resor ia resor i ia resor ia resor i ia resor ia resor ia resor ia resor ia resor i ia resor i i i i i i i i i i i	de corte ostería de ostería de ostería de ostería de cados rzada con rzada con eforzada -1, SL1 SS oran efor -0,8 -0,5 -0,6	TIPO C1 (MRF) 1,5 -0,9 -0,5 -0,6	mas fle mas rig	C3 (URBI INF) 1,2	-1 -0,6 -0,7	1,4 -0,9 -0,5 -0,6	(FD) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7	1,7 -0,9 -0,5 -0,7	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM H 1 -0,7 -0,4 -0,4
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos mitoriples urricades, multiples paro para edificio residenciales con a tiene un planta en cada pos de made de 30 como portico de madera Livianos mitoriples urricades, multiples paro para edificio residenciales con a como para edificio comerciales e industricades con un area de pi Portico Acena Liminado con diagonales Portico Acena Liminado con diagonales Portico Acena Liminado con diagonales Portico Acena Liminado con marco estructurades formigido Portico Acena Liminado con marco estructurades formigido Portico Acena Liminado con marco estructurades formigido Portico Acena Camera de mampostería de Bioque FUNTA LE BABICO MARCOLLAMIDADES Vinguinatos relacionados esta con Vinguinados mosta Alexandos Vinguinados Vinguinados mosta Alexandos Vinguinados Vinguinados mosta Alexandos Vinguinados Vingui	W1/	3,2 -1,2 -0,7 -1	309 310 311 312 313 314 315 316 317 2,9 4.2 4.2 4.7 4.1	Pórtico I Pártico I Pórtico I Losas Pr Portico o Edificios Edificios Edificios Vivienda DORES Y I MRP 2,1 -1 -0,6 -0,8	H. Arma H. Arma H. Arma H. Arma H. Arma G. G	on Arma ado con ado con ado con ado con mado p mposter mposter mposter mposter mposter mposter -1,1 -0,7 -0,9 -0,0 0	muros mamppi Hornig rofabricia refor ria refor	de corte ostería de gón (Tilt-uj cados rzada con rzada con elorzada -1, SL1 SS gsan 1,7 -0,8 -0,5 -0,6	Teple Tepl	mas flee mas rig	C3 (URBI INF) 1,2 -0,7 -0,4 -0,5	-1 -0,6 -0,7 -0,5 0	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3	(FD) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5	-0.9 -0.5 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uridades, multiples pisos para edificios recinente de madera para edificios comerciales e industriales con un area de pi Porticos Acen Laminado Portico Resistenta a Momento) Porticos Acen Laminado con diagonales Porticos Acen Laminado con diagonales Porticos Acen Laminado con munos estructurales hormigios PORTICOS ACENTAS DE LIVIANOS PORTICOS	W1/	3,2 -1,2 -0,7 -1	309 310 311 312 313 314 315 316 317 2,9 4 42 4,9	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pi Portico c Edificios E	H. Arma H. Arm	do Arma ado con ado con ado con ado de l mado p mposter mposter mposter ricada JE FINAL S3 (LM) 2,6 -1,1 -0,7 -0,9 -0,8	muros mampo Hormig rofabricia refor ria refor	de corte ostería de són (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada .1, SL1 SS great NG) 1,7 -0,8 -0,5 -0,6	refileno p) diafrag diafrag TPPO C1 (MRF) 1,5 -0,9 -0,5 -0,6	mas flee mas rig	(URSI DET) -0.7 -0.4 -0.5	-1 -0,6 -0,7	1,4 -0,9 -0,5 -0,6	(FD) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7	1,7 -0.9 -0.5 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos múltiples uriciades, multiples pisos para edificios recidenciales con áces en piratino en caba poso de máde a 300m². Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pi Porticos Acen Laminado Porticos Residencia a Momente) Porticos Acen Laminado con diagranles Porticos Acen Laminado con diagranles Porticos Acen Laminado con diagranles Porticos Acen Laminado con munos estinuturades homingios Porticos Acen Canon Laminado con munos estinuturades homingios Porticos Acen con paredes de mampostería de biloque PUNTA MARIAGOS EN LA SISSULVIANA (PTO DE ESTICO TISMA) PUNTA LE BASICO SIRREGULA MIRADAGE INTEGRICA MIRADAGE INTEGRICA MIRADAGE INTEGRICA CISTA (PTO DE ESTICO TISMA) PUNTA LE MAGINO DE LA CONSTRUCCIÓN LIVIAGINATES CON LA CONSTRUCCIÓN Constructos en elapse de transcoto (Sesse 2001) pare entres de 2015) PORCI codap montano (constructos para de 2015) PORCI Coda Portico Coda	W1 W	3,2 -1,2 -0,7 -1 1,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 4 2,9 4 4 2,9 0 2,2	Pórtico I- Pórtico I- Pórtico I- Losas Pi Portico C- Losas Pi Portico C- Edificios Edificios Edificios Edificios Edificios - Edificios	H. Arman H.	on Arma ado con ado co	muros mampi Hormig ila reforia reforia reforia reforia reforia	de corte ostería de jón (Tilt-uj cados rzada con rzada con eforzada 1, SL1 SS gran NG) 1,7 -0,8 -0,5 -0,6	TIPO C1 (MRF) 1,5 -0.9 -0.5 -0.6 -0.4 0 1.9 -0.4	mas flee mas rig	C3 (URM INF) 1,2 -0.7 -0.4 -0.5 -0.1 0 NA	1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4	(FD) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1	(RD) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM H 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uniciades, multiples pasos porticos de madera Livianos multiples autradades, multiples pasos porticos de la camando porticos desidentes de desta del composito de la compo	W1 W	3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 200FFCA 40,7 -1 -1 -0,9 0 2,2 0,5	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pi Portico C Edificios E	H. Armar H.	on Arma ado con ado	mampis mampis Hormigg refabric ia refor ia refor	de corte ostería de jón (Tilt-u) con (Tilt-u	### relleno p) diafrag diafrag #### #### #### #### #### #### ####	mas fle mas rig	SSTEMA C3 (URBHISF) 1,2 -0.7 -0.5 -0.1 0 NA 0.3 0	1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4	90) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1	(RD) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM H 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 10A
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos múltiples uriciades, multiples pisos para edificios recidenciales con idea en piratino en caba poso de máde a 5000-7. Proficos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de pi Portico Acen Laminado portos Casesticina a Momento) Porticos Acen Laminado con diagrantes Porticos Acen Laminado con diagrantes Porticos Acen Laminado con munao estructurades homograp Porticos Acen Con Laminado con munao estructurado homograp PORTICOS ACENTOS CON LA ESTRUCTURA (1700 de ESTRUCO 1784) PUNTA LE BASICO STREGULA MADOLES PREGULA MADOLES PREGULA MADOLES PREGULA MADOLES PREGULA MADOLES PROGUNDA CONTRUCCIÓN LO Contributo en elega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) Portico Acenso con quante de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en elega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en elega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en elega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en elega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en elega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en lega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en lega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en lega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO Contributo en lega de transcoto (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO CONTRIBUTO (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO CONTRIBUTO (podes 2001 para entre os 2015) PORTICO (podes 2001 para entre os 201	W1 W1 W1 W1 W1 W1 W1 W1	3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 200HICA 4 W2 4 -0 // -1 4 -0 // -1 5 -0 // -1 5 -0 // -1 5 -0 // -1 5 -0 // -1 5 -0 // -1 5 -0 // -1 5 -0 // -1 5 -0 // -1	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas P, Portico C Edificios Edifici	Hormigé H. Arma H. Arm	on Arma ado con ado	mampia Horming Horming refabricia reforia fa no n substitution of the substitution of the substituti	de corte de	TIPO O O O O O O O O O O O O O O O O O O	mas flee mas rig	(URBINAT) 1,2 -0,7 -0,4 -0,5 -0,1 0 NA	1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 0,6 0 -0,3	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 -0,4 0 -0,1	90) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1 0,6 0 -0,1	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.5	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 1MA 0.3 0 -0.2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos multiples uriciades, multiples pisos para edificios recidenciales con áces en piratino en cada poso de máde a 300m². Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de ple Porticos Acena Liminado Porticos Residentes a Momentos. Politicos Acena Liminado con diagonales Politicos Acena Liminado con diagonales Politicos Acena Liminado con diagonales Politicos Acena Liminado con munos estinucturales homingón Politicos Acena Canninado con munos estinucturales homingón POLITICOS POL	W1 W	3,2 -1,2,7 -1 0 1,9 0,3 0,0 0,2 -0,6	309 310 311 312 313 314 315 316 317 200HICA 4 W2 4 0.7 -1 0.9 0 2.2	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pi Portico C Edificios E	H. Armar H.	on Arma ado con ado	mampis mampis Hormigg refabric ia refor ia refor	de corte ostería de jón (Tilt-u) con (Tilt-u	### relleno p) diafrag diafrag ### ### ### ### ### ### ### ### ###	mas fle mas rig	SSTEMA C3 (URBHISF) 1,2 -0.7 -0.5 -0.1 0 NA 0.3 0	1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4	90) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1	(RD) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0	C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM H 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 10A
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifilamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas mutifilamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendases, mutipides pasos para edificios recordinados de madera Livianos viviendades, mutipides pasos para edificios contractores de compositores de compositor	W1 W11 W11 W11 W11 W11 W11 W11 W11 W11	3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,3 0 0,2 -0,6 0,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 316 317 -1 -0.9 -0.9 -0.5 -0.0,1 -0.9	Pórtico I Pórtico I Dericio I Derici	Hormigé H. Arma H. Arma H. Arma refabric de H. Ar de mai d	on Arma ado con ado p amado p	mampungament mampu	de corte de	Terelleno President Pres	mas flee mas rig	SSTEMAN (USB INF) 1,2 -0.7 -0.4 -0.5 -0.1 0 NA -0.3 0 -0.2 -0.3 0,3	1,6 -1 -0,6 -0.7 -0.5 0 2 -0,6 0 -0.3 NA	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 -0,4 0 -0,1 -0,4	(FD) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.5	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.6	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas mutifilamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos viviendas mutifilamiliares de uno a 2 pisos Porticos de madera Livianos viviendases, mutipides pisos para edificios conferenciales con activa de madera para delicios comerciales e industricales com un avea de plonicos cales de madera para edificios comerciales e industricales com un avea de plonicos cales climantes o porticos de cales cales de proficios cales climantes o Proticos cales climantes o Commundo en frio Pisticos Aceso Laminado com munos estructurales homigido Pisticos Aceso Laminado com munos estructurales homigidos Pisticos Aceso com paredes de mampostería de bioque PUNTA VINAMENIOS CALESTRUCTURA (PROTICOS PROTICOS PROTI	W1 W1J W1J W1J W1J W1J W1J W1J W1J W1J W	3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,3 0,2 -0,6 0,9	309 310 311 312 313 313 314 315 316 317 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	Pórtico I Pórtico I Losas Pri Losas Pri Portico I Losas Pri Portico I Losas Pri Edificios Edificios Edificios Edificios I ST	H. Arma H. Arma H. Arma refabric de H. Ar de H. Arma refabric de H. Ar de H. Arma de H. Arma de Mai	on Arma do con do con do con mado de mposter m	mampungament mampu	de corte de corte de corte de corte de de corte de de la corte de la corte de de	Terelleno December	mas fie mas fig COGARGE (SW) 2 2 (SW) 2 2 -1 -1 -0.6 -0.8 -0.7 -0 0 2.1 -0.5 -0 0 0.7 -0.7 -0.3 REQUE	SSTEMA S (USB INF) 1,2 -0.7 -0.4 -0.5 -0.1 0 NA -0.2 -0.3 0,3 SRIDA:	1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 -0,6 0 -0,3 NA 0,2	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 -0,4 0 -0,1 -0,4	(FD) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.5	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.6	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos múltiples uriclades, multiples pisos para edificios recordinares de madera para edificios comerciales e industricales com un area de pl Porticos Acen Laminado porticos Resistentes a Momentos Porticos Acen Laminado com diagranles Porticos Acen Laminado com munos estructurales homingón PUNTA MAMERIDOS CALEXANDOS EL LASTRUCTURA PORTICOS POR	W1 W1J W1J W1J W1J W1J W1J W1J W1J W1J W	3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,3 0,2 -0,6 0,9	309 310 311 312 313 313 314 315 316 317 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	Pórtico I Pórtico I Dericio I Derici	H. Arma H. Arma H. Arma refabric de H. Ar de H. Arma refabric de H. Ar de H. Arma de H. Arma de Mai	on Arma do con do con do con mado de mposter m	mampungament mampu	de corte de corte de corte de corte de de l'alti- de cados rzada con rzada con rzada con 1,1, SL1 SS grass No 1,7 -0,8 -0,6 0,0 NA 0,5 0 0,5 0 Requiere (Requiere (Req	Terelleno Profileno Prof	mas file mas rig C2 (SW) 2 2 -1 -1 -0.6 -0.8 -0.7 0 2.1 0.5 0 0 0.7 -0.7 0.3 REQUE	SSTEMA C3 C3 C4 C4 C4 C5 C4 C5 C6 C6 C6 C6 C6 C6 C6	(N) 1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 0,6 0 0 -0,3 NA 0,2	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,6 -0,3 -0,3 -0,4 -0,4 -0,1 -0,4 -0,2	(F0) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1 0,6 0 -0,1 -0,5 0	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.6	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos múltiples uriclades, multiples pisos para edificios reportivos de madera Livianos múltiples uriclades, multiples pisos para edificios Porticos Acena Liminado para edificios comerciales e industricales cor un area de pl Porticos Acena Liminado con diagonales Porticos Acena Liminado con diagonales Porticos Acena Liminado con diagonales Porticos Acena Liminado con musos estructurales homingón Puntra Lie Basico Bissa Carla Maria Conselva II Interguintes di vinicia Mobiena (III) Interguintes di vinicia (III) Interguinte (III) Interguint	WI WI WI WI WI WI WI WI	3,2 -1,2,2 -0,7 -1 0 1,9 0,3 0 0,2 -0,6 0,9	309 310 311 312 313 313 314 315 316 317 200IFICA 407 -1 -1 -0.9 0 2.2 -0.5 0 0.1 -0.9 0,7	Pórtico I Pórtico I Losas Pri Losas Pri Portico I Losas Pri Portico I Losas Pri Edificios Edificios Edificios Edificios I ST	Hormigd H. Arma H. Arma refabric de H. Ar de Main de	on Arma ado con ado con ado de con ado de con mado p mposter micada JE FINAL S3 (LM) 2,6 -1,1 -0,7 -0,9 0 1,1 0 0,2 NA 0,6	mampungament mampu	de corte de	#relleno p) diafraga diafraga C1 (MWF) 1,5 -0,5 -0,6 0 1,9 0 4,5 0 0,3 ACCIÓN N	sin refu mas flee mas rig 1009ADB3 C2 -1 -0.6 -0.8 -0.7 0 2,1 0,5 0 0 -0.7 0,3 REQUE REQUE n estructs	SSTEMAN SSTE	(IU) 1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 0,6 0 0,8 INA 0,2	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,6 -0,3 -0,3 -0,4 -0,4 -0,1 -0,4 -0,2	(F0) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1 0,6 0 -0,1 -0,5 0	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.6	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas particos de consideración de contractorio de consideración de contractorio de consideración de contractorio de consideración de contractorio de con	W1 W1 W1 W1 W1 W1 W1 W1	0S, M4 W1A 3,2 -1,2 -0,7 -1 1,9 0,3 0,0 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 2,9 407 -1 40,9 0 2,2 0,5 0 0,1 40,9 0,7	Pórtico I Edificios Edificios Edificios Edificios Edificios I Pórtico I Pórt	H-Omigg H- Arman H- Arma H- Ar	on Arma ado con ado con ado con ado con ado con mado p mposter	### MANUAL PROPERTY OF THE PRO	de corte de corte de corte de corte de corte de fin (Tilt-u) cados razada con cados razada con deforzada 1, 7, 8L1 SS. SS. SS. O.8 O.8 O.9	## relieno ## diafrage ## dia	sin refu mas flee mas rig 1009ADBS C2 (SW) 2 -1 -0.6 -0.8 -0.7 0 2,1 0 0 -0.7 0,3 REQUE REQUE s structs S, spe de cs.	SSTEMA S	(IU) 1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 0,6 0 -0,3 NA 0,2 EMA decor	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,6 -0,3 -0,3 -0,4 -0,4 -0,1 -0,4 -0,2	(F0) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1 0,6 0 -0,1 -0,5 0	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.6	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos múltiples uriciades, multiples pisos para edificios recipios de madera Livianos múltiples uriciades, multiples pisos para edificios Porticos de madera para edificios comerciales e industriariales con un area de pl Porticos Aceno Liminado con diagonales Porticos Aceno Liminado con diagonales Porticos Aceno Liminado con diagonales Porticos Aceno Liminado con masos estructurales homorigios Porticos Aceno Liminado con masos estructurales homorigios Porticos Aceno Liminado con masos estructurales homorigios Porticos Aceno Liminado con masos estructurales bromigios Porticos Aceno Liminado con masos estructurales porticos porticos de Brogue PUNTALE BASICO BIRGIOLIA/MADAGES PREGULA/MADAGES PORTICOS PORTICOS EL LA ESTRUCTURA (PORTICOS ESTRUCTOS PORTICOS ESTRUCTOS PORTICOS P	W1 W1 W1 W1 W1 W1 W1 W1	0S, M4 W1A 3,2 -1,2 -0,7 -1 1,9 0,3 0,0 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 2,9 407 -1 40,9 0 2,2 0,5 0 0,1 40,9 0,7	Pórtico I Pórtic	H-Omigg H- Arman H- Arma H- Ar	on Arma ado con ado con ado con ado con ado con mado p mposter	### MANUAL PROPERTY OF THE PRO	de corte de corte de corte de corte de corte de fin (Tilt-u) cados razada con cados razada con deforzada 1, 7, 8L1 SS. SS. SS. O.8 O.8 O.9	## relieno ## diafrage ## dia	sin refu mas flee mas rig 1009ADBS C2 (SW) 2 -1 -0.6 -0.8 -0.7 0 2,1 0 0 -0.7 0,3 REQUE REQUE s structs S, spe de cs.	SSTEMAN SSTE	(IU) 1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 0,6 0 -0,3 NA 0,2 EMA decor	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,6 -0,3 -0,3 -0,4 -0,4 -0,1 -0,4 -0,2	(F0) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1 0,6 0 -0,1 -0,5 0	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.6	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos múltiples uriciades, multiples pisos para edificios recipios de madera Livianos múltiples uriciades, multiples pisos para edificios Porticos de madera para edificios comerciales e industriariales con un area de pl Porticos Aceno Liminado con diagonales Porticos Aceno Liminado con diagonales Porticos Aceno Liminado con diagonales Porticos Aceno Liminado con masos estructurales homorigios Porticos Aceno Liminado con masos estructurales homorigios Porticos Aceno Liminado con masos estructurales homorigios Porticos Aceno Liminado con masos estructurales bromigios Porticos Aceno Liminado con masos estructurales porticos porticos de Brogue PUNTALE BASICO BIRGIOLIA/MADAGES PREGULA/MADAGES PORTICOS PORTICOS EL LA ESTRUCTURA (PORTICOS ESTRUCTOS PORTICOS ESTRUCTOS PORTICOS P	W1 W1 W1 W1 W1 W1 W1 W1	0S, M4 W1A 3,2 -1,2 -0,7 -1 1,9 0,3 0,0 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 2,9 407 -1 40,9 0 2,2 0,5 0 0,1 40,9 0,7	Pórtico I Pórtico Casa P. Portico Cadificios Edificios Edificios Edificios Edificios Edificios Edificios Edificios Cadificios Ca	H-Omigg H- Arman H- Arma H- Ar	on Arma ado con ado con ado con ado con ado con mado p mposter	### MANUAL PROPERTY OF THE PRO	de corte de corte de corte de corte de corte de fin (Tilt-u) cados razada con cados razada con deforzada 1, 7, 8L1 SS. SS. SS. O.8 O.8 O.9	### relieno #### diafragg ##################################	sin refu mas flee mas rig 1009ADBS C2 (SW) 2 -1 -0.6 -0.8 -0.7 0 2,1 0 0 -0.7 0,3 REQUE REQUE s structs S, spe de cs.	SSTEMA S	(IU) 1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 0,6 0 -0,3 NA 0,2 EMA decor	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,6 -0,3 -0,3 -0,4 -0,4 -0,1 -0,4 -0,2	(F0) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1 0,6 0 -0,1 -0,5 0	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.5 0 -0.1 -0.6	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uridades, multiples pisos para edificios referencia de la companio de la companio de la companio de la companio de madera para edificios comerciales e industriarieis con un area de pl Portico Acen Laminado con diagranias Portico Acen Laminado con manos estructurales homigion Portico Acente Acente Ace	WI WIJ WIJ WIJ WIJ WIJ WIJ WIJ WIJ WIJ W	3,2 -1,2 -0,7 -1 0 0,3 0 0,0 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico I Pórtico I Losas Pi Losas Pi Portico co Edificios E	H-Omigg H- Arma H- Arm	on Arma ado con ado con ado con ado con ado con mado p mposter	### MANUAL PROPERTY OF THE PRO	de corte de	TIPO (MRF) 1,6 -0,6 -0,6 -0,4 -0 -0,5 -0,8 -0,5 -0,6 -0,5 -0,5 -0,5 -0,5 -0,5 -0,5 -0,5 -0,5	sin refu mas file mas file color col	SSTEMA S	(10) 1,6 -1 -0,6 -0.7 -0.5 0 2 0,6 0 0,3 NA 0,2 lada?	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 -0,1 -0,4 -0,1 -0,4 -0,2	(FD) 1,7 -0,9 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1 0,5 0 0,5 0 0,3	1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.6 -0.7	C2 C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 MH 1 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 10A 0.3 0 -0.2 -0.2 0.2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uridades, multiples pisos para edificios controlades para edificios controlades para edificios comerciales e industricales con un area de planda de cade paso de máde os 300 para edificios comerciales e industricales con un area de planda de cade para edificios comerciales e industricales con un area de planda de cade para edificios comerciales e industricales con un area de planda de cade para edificios comerciales e industricales con un area de planda de cade para edificios comerciales e industricales con un area de planda de cade para edificiales de cade para edificiales de planda de cade para edificiales de planda de planda de planda de para edificiales de planda d	W11 W12 W13 W13	05, M6 W1A 3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pi Pórtico I L	H-Omigg H- Arma H- Arm	on Arma ado con ado co	mampolication materials and ma	de corte de	### ##################################	sin refu mas flee mas rig C2 (SW) 2 -1 -0.6 -0.8 -0.7 0.3 0.5 0.0 0.7 0.3 REQUE S, pode c S, pode c S, core pd	SSTEMAN C3	(10) 1,6 -1 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 0,6 0 -0,3 NA 0,2 lada?	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 0 -0,1 -0,4 0,2	(FD) 1,7 -0,9 -0,5 -0,5 -0,7 -0,5 0 2,1 0,6 0 -0,1 -0,5 0,3	1,7 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.6 0,3	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.4 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uniciades, multiples pasos residenciales con atual en plantia en cada pos de made de 30 comendado de controlado de controlado de controlado de controlado en de de 30 comendado en controlado en de 30 controlado en de 30 comendado en	W11 W12 W13 W13	05, M6 W1A 3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico I Pórtico I Losas Pi Losas Pi Portico co Edificios E	H-Omigg H- Arma H- Arm	on Arma ado con ado co	mampolication materials and ma	de corte de	## refilence of the control of the c	sin refu mas flee mas rig C2 (SN) 2 -1 -0.6 -0.8 -0.7 0.3 0.5 0.0 0.8 REQUE S. pentajo NO n no estruct	SSTEMA (USB BY) 1,2 -0,7 -0,4 -0,5 -0,1 0 NA 0,3 0,3 0,3 RRIDA: ural detail and found or present of the control of	(No) 1,6 1,6 -0.6 -0.7 -0.5 0 0 0 0 0.6 0 0.3 11A 0,2 1ada?	1,4 -0.0 -0.5 -0.6 -0.3 0 -0.4 0.4 0.4 0.9 -0.1 -0.4 0.2	(FD) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.6 0 -0.1 -0.5 0 0,3	1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 0 2,1 -0.6 0,3	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 0.3 0.2 -0.2 0.2 0.2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uniciades, multiples pasos para edificios recitoridades de madera Livianos multiples auricades, multiples pasos para edificios controlades de madera Livianos multiples auricades de madera de madera de magera s 200n2 Portico Acen Laminado com diagranias Porticos Acen Laminado com manos estructurades hormigos PORTICOS ACENTOS E LA ESTRUCTURA (TIPO EL ESTRUCTURA) PORTICOS ACENTOS ACENTOS E LA ESTRUCTURA (TIPO EL ESTRUCTURA) PORTICOS ACENTOS E LA ESTRUCTURA (TIPO EL ESTRUCTURA) PORTICOS ACENTOS AC	W11 W12 W13 W13	05, M6 W1A 3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pi Pórtico I L	H-Omigg H- Arma H- Arm	on Arma ado con ado co	mampolication materials and ma	de corte de corte de corte de corte de corte de cados de	### ##################################	sin refu mas fig mas rig C2 (sw) 2 2 1 -0.6 -0.8 -0.7 0 0 0 0 0 3 REQUE setructs No. ossist No. oss	SSTEMA (SSTEMA) C3 QUESTION (SSTEMA) QUES	(No) 1,6 -1,6 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 -0,6 0 -0,3 -0,3 -0,3 -0,4 -0,2 -0,6 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 0 -0,1 -0,4 0,2 -0,1 -0,4 -0,2	(FD) 1,7	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.6 -	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 0.3 0.2 -0.2 0.2 0.2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uniciades, multiples pasos residenciales con atual en plantia en cada pos de made de 30 comendado de controlado de controlado de controlado de controlado en de de 30 comendado en controlado en de 30 controlado en de 30 comendado en	W11 W12 W13 W13	05, M6 W1A 3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pi Pórtico I L	H-Omigg H- Arma H- Arm	on Arma ado con ado co	mampolication materials and ma	de corte de	### ##################################	sin refu mas fig mas rig (OGADES C2 (SW) 2 2 1 -0.6 -0.8 -0.7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	SSTEMA (SSTEMA) C3 QUANTA (SSTEMA) QUANTA ((No) 1,6 -1,6 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 -0,6 0 -0,3 -0,3 -0,3 -0,4 -0,2 -0,6 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 0 -0,1 -0,4 0,2 -0,1 -0,4 -0,2	(FD) 1,7	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.6 -	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 0.3 0.2 -0.2 0.2 0.2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uniciades, multiples pasos para edificios recitoridades de madera Livianos multiples auricades, multiples pasos para edificios controlades de madera Livianos multiples auricades de madera de madera de magera s 200n2 Portico Acen Laminado com diagranias Porticos Acen Laminado com manos estructurades hormigos PORTICOS ACENTOS E LA ESTRUCTURA (TIPO EL ESTRUCTURA) PORTICOS ACENTOS ACENTOS E LA ESTRUCTURA (TIPO EL ESTRUCTURA) PORTICOS ACENTOS E LA ESTRUCTURA (TIPO EL ESTRUCTURA) PORTICOS ACENTOS AC	W11 W12 W13 W13	05, M6 W1A 3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0	309 310 311 311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico I Pórtico I Pórtico I Pórtico I Pórtico I Losas Pi Pórtico I L	H-Omigg H- Arma H- Arm	on Arma ado con ado co	mampolication materials and ma	de corte de corte de corte de corte de corte de cados de	TIPO P) diafraga dia	sin refu mas fig mas rig (OGADES C2 (SW) 2 2 1 -0.6 -0.8 -0.7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	SSTEMA (SSTEMA) C3 QUESTION (SSTEMA) QUES	(No) 1,6 -1,6 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 -0,6 0 -0,3 -0,3 -0,3 -0,4 -0,2 -0,6 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 0 -0,1 -0,4 0,2 -0,1 -0,4 -0,2	(FD) 1,7	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.6 -	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 0.3 0.2 -0.2 0.2 0.2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uriclades, multiples pasos para edificios residenciales con facilitares de proprio de made de 300 para de madera 200 para edificios comerciales e industricales con un area de pi Portico Aceno Liminado Condicio activa de Momento Portico Residenti de Momento Portico Residenti a Momento Portico Residenti America de Momento Portico Residenti America de Momento Portico Aceno Liminado con marco estructurade hormagón Portico Aceno Constructurado de Escue Portico Aceno Liminado con marco estructurade hormagón Portico Aceno Liminado con marco estructurado de Escue Portico Aceno Constructurado de 2011 o ado construcción Constructurado de Constructurado para de 2011 o ado construcción Constructurado de 2011 o ado construcción de 2011 o ado	W1	3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,3 0,2 -0,6 0,9 9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 316 317 317 319 319 319 319 319 319 319 319 319 319	Pórtico P Portico P Pórtico P P Pórtico P P Pórtico P P Pórtico P P P P P P P P P P P P P P P P P P P	H-Arman H-Arma	on Arma ado con add de lo add con add de lo ad	wide muros manupum man	de corte de	### diafrag di	mas file mas rigitation of the mass file mass rigitation of the mass	SSTEMA (SSTEMA) C3 QUANTA (SSTEMA) QUANTA ((No) 1,6 -1,6 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 -0,6 0 -0,3 -0,3 -0,3 -0,4 -0,2 -0,6 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 0 -0,1 -0,4 0,2 -0,1 -0,4 -0,2	(FD) 1,7	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.6 -	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 0.3 0.2 -0.2 0.2 0.2
	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pasos Porticos de madera Livianos multiples uridades, multiples pisos para edificios controlades para edificios controlades para edificios comerciales e industricales con un area de pisos comerciales e industricales e industricales comerciales e industricales comerciales e industricales e industricales e industricales comerciales e industricales e industricales comerciales e industricales	W1	3,2 -1,2 -0,7 -1 0 1,9 0,3 0,2 -0,6 0,9 9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9	309 310 311 312 313 314 315 316 317 316 317 317 319 319 319 319 319 319 319 319 319 319	Pórtico P Portico C P Portico P Portico C P Portico C P Portico C P Portico C P P P P P P P P P P P P P P P P P P P	H-Arman H-Arma	on Arma ado con add de lo add con add de lo ad	wide muros manupum man	de corte de	### diafrag di	mas file mas rigitation of the mass file mass rigitation of the mass	SSTEMA (SSTEMA) C3 QUANTA (SSTEMA) QUANTA ((No) 1,6 -1,6 -0,6 -0,7 -0,5 0 2 -0,6 0 -0,3 -0,3 -0,3 -0,4 -0,2 -0,6 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0 -0,0	1,4 -0,9 -0,5 -0,6 -0,3 0 2,4 0 -0,1 -0,4 0 0,2 sidentfrii	(FD) 1,7	(80) 1,7 -0.9 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.7 -0.5 -0.6 -	C2 C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH 1 -0.7 -0.4 -0.4 0 0 0.3 0.2 -0.2 0.2 0.2

Ilustración 9 Formulario de evaluación estructural conforme a la NEC para edificaciones localizadas en zonas de muy alta amenaza sísmica.

100 100	The control of the	or	exo 1. FORMULARIO DE DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNI mulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154	EKABILIDA	AD SISM									Muy	alta si	el 1 Ismici	idad			
The control of the	The control of the	100	FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE			101	Nombre	EDIFICA de la Ed	ACION Ilficación:											
19 19 19 19 19 19 19 19	March Marc					103	Direcció	n:							4000000	20000				
1	1906 100					106			a:											
1	1906 100						Latitud: Zona:		107B	Norte:				108 108A	Longitud Este:	i:				
1	10					109								110	S1:					
The control of the	10					113	Cedula	del evalua	ador					115	Fecha					
The control of the	13						Registro	SENES	CYT RUCCIO	N				116	Hora:					
120 April 100	132 April					118	Numero Sobre e	de Piso	s:					120	Balo el S	Suelo				
150	13					121	Año de Código	construct	ción:					122	Area de Año(s) E	Construc	ción			
1900	100						Adlones			Ninguna		SI					lo			
200 Infection	200 Thirden The Company	_				201	Asambi	eas			Comerc	bl		120			mencia			
PEAR Infection Pear Pe	## POLICIA DEL SIFERIA ESTRUCIONES April Production Production					202	Industria	1			Oficina				Educaci	ón	1301100			F
## COMBINE STREAM FOR CONTROL OF THE	Section Sect					203A	Histório	0												
Section Procession Proces	Section Sect					204 204A			1	В	3.0	С	77.50	D		E		F		DNI
Section Procession Proces	Section Sect					204B 204C	R	oca ura	R	oca ébil							Su Po	ielo obre	Si DNK, Asumir tip	00
March 100 10	250 Appearance 100					205	Licuefac	OS GEOL	LOGICOS	5	Deslizar	niento:			Ruptura	de Supe	rffcle:			_
PROJUCIOS A Maries Estimativa (S. F.A.M.Y. N. E. F.O.CO) PROJUCIOS A Maries (S. F.O.C.) PROJU	POLICY AND MARKET LINEARS AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE AND ALTERNATIVE AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE AND ALTERNATIVE AND ALTERNATIVE PROJUCT AND ALTERNATIVE AND ALTERN																		-	
PAGE Devotes (Tipo)	Policy of the Market value of the Control of the					206C	D	NK -							DI	NK			1	
State	28					20/			Goines			207P		1 Pelaro	de caldo	del Edito	io Artyro	ente		
Part	Part					208						2010		Ji eigio	ue calus	GOI EGIN	io Aujao	CIRC		
Section Part Company Part Company Part	Section Person (Figo) Person (Figo) Person (Figo) Person									severidad)									
Section Content Cont	Separation Content C																			
POCK OUT	Post					209	Peligro	de Cald	a Exterio	res										
### Concess of Miledera Liviance Visionals in Reference de une a 2 passe WT 300 Prints prints prints of miledera Liviance Visionals in Reference on an area of passe WT 300 Prints prints prints of miledera Liviance Visionals in Reference on an area of passe WT 300 Prints prints prints and marked passes CT Prints and marked passes in reductions on marked and prints in reductions on a passes in reduction of the passes WT 300 Prints prints prints and marked passes CT Prints and marked passes Prints	SINCE COMMITTANIA CONTINUE COMMITTANIA CONTINUE CONTIN																			
POLICOLA DEL SISTEMA SERVICITION 1 100 1 1 100 1 1 100 1 1	State Column TARING Co								Pesado o	de chap	a de mad	tera pesa	ida			209E		Parapet	os	
Professor de Madeires Liviences unidente Inferience de uno a 2 gance YFP Costa de Madeires Liviences unidente Inferience de uno a 2 gance YFF Section Association YFF	Professor de Maderia Liviantos viviandas maliferniliares de uno a 2 pisco W1 300 Professor de mandre Liviantos viviandas maliferniliares de uno a 2 pisco W1 300 Professor de mandre Liviantos viviandas maliferniliares de uno a 2 pisco W1 300 Professor de mandre Liviantos viviandas maliferniliares de uno a 2 pisco W1 300 Professor de mandre Liviantos viviandas maliferniliares pero para enfolicio comunica de professor V1 300 Professor de mandre Liviantos viviandas maliferniliares pero para enfolicio comunica de professor V1 311 Professor de mandre Liviantos (Professor de mandre liviantos) V1 V1 V1 V1 V1 V1 V1 V					100000000	COME													_
Monteco Maleria Livenous multiples placed in marked part of the marked continuous de cortex C2 C3 C3 C4 C4 C4 C4 C4 C4	Profession Substitute Numerical small statement of care 2 places Visible Visib					210	100													
Monteco Maleria Livenous multiples placed in marked part of the marked continuous de cortex C2 C3 C3 C4 C4 C4 C4 C4 C4	Profession Substitute Numerical small statement of care 2 places Visible Visib																			
Monteco Maleria Livenous multiples placed in marked part of the marked continuous de cortex C2 C3 C3 C4 C4 C4 C4 C4 C4	Profession Substitute Numerical small statement of care 2 places Visible Visib																			
Monteco Maleria Livenous multiples placed in marked part of the marked continuous de cortex C2 C3 C3 C4 C4 C4 C4 C4 C4	Profession Substitute Numerical small statement of care 2 places Visible Visib	or		TID	or ocu	DEI G	STEM	Dibuios	o come	ntarios e	en una pa	igina ape	arte							
Portico de marden L'Aimene mutiglées unistades, mutiglées paise para edificion (marcinale de l'aimene de plant) Portico H. Armado con murca de certe (marcinale de l'aimene) (marcinale paire paire de marcinale e industriciales con un area de plan (marcinale) Portico H. Armado con murca de certe (marcinale) Portico H. Armado (pricinale) Por	20 printions do mandres Lukience multiples unactades, multiples piece pare additions 10 printing	01	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos	100	W1	309	Pórtico	Hormig	ón Arma	edo									C1	Т
September Sept	30 Printion de marden para edificio comerciales e indusficiales con un area de pino W2	02	Porticos de madera Livianos múltiples unidades, multiples pisos para edificio	s .															11221	
## August 2 Storm 2 Portion Annual Commission (Portice Residente a Momento)	Ministro Aces Lambardo Configeration Ministro Aces Min				W1A	310	Pórtico	H. Arma	ado con	muros o	de corte								CZ	1
Portico Aprox Laminado con diagonales 92 313 Portico de PH. Armado prefabricados F. P.C.2 F. P.C.2 F. P.C.3	Portico Acero Caminado con diagonales \$2		Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de				1000000							022					25	H
3	Secretaria Sec		Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de mayor a 500m2	piso ,	W2	311	Pórtico	H. Ama	ado con	mampo	steria de		sin refu	erzo					СЗ	E
Solid Soli	38 Portico Aces con parades de mamposéria de bloque Sa 316 Edificio de Mamposéria no reforada Marie Mil	103	Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de mayor a 500m2 Pórtico Acero Laminado (Portico Resistente a Momento)	piso ,	W2 S1	311	Pórtico Losas I	H. Ama	ado con cada de	mampo	steria de ón (Tilt-u		sin refu	erzo					C3 PC1	E
STATE SASSICOS. MODIFICATION PRODUCTION STATE SASTICOS. MODIFICATION SASTICOS. MODIFIC	STATE SASSICOS. MODIFICATION PROPERLY PINAL PRINAL NIVEL. SL1 STATE SASSICOS. MODIFICATION PROPERLY PINAL PRINAL NIVEL. SL1 STATE STAT	04	Porticos de madera para edificios comerciales e indusfricales con un area de mayor a 500m2. Pórtico Acero Laminado (Portico Resistante a Momento) Pórtico Acero Laminado con diagonales Pórtico Acero Liminado Conformado en frío	a piso ,	W2 S1 S2 S3	311 312 313	Pórtico Losas I Portico Edificio	H. Ama Prefabrio de H. A is de ma	ado con cada de irmado p impostei	mampo Hormigo orefabrio ría refor	steria de ón (Tilt-u ados zada cor	p) i diafragi	mas flex	obles					C3 PC1 PC2 RM1	
Procedure Tensor	MAINTANDO DELAPOTRO DELAPOTRO DE EXPRISO FRANCE PART MILE MAINTAND DE LA STRUCTURA (PPO DE EXPRISO FRANCE) PART MAINTAND DE LA STRUCTURA (PPO DE EXPRISO FRANCE) PART MILE MAINTAND DE LA STRUCTURA (PPO DE EXPRISO FRANCE) PART MILE MAINTAND DE LA STRUCTURA (PPO DE EXPRISO FRANCE) PART MILE MAINTAND DE LA CONTROLLE MA	106	Porticos de madera para edificios comerciales e industricales con un area de mayor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Resistente a Momento) Pórtico Acero Laminado con diagonales Portico Acero Laminado con fundo en frío Portico Acero Laminado con munos estructurales hormigón	a piso ,	W2 S1 S2 S3 S4	311 312 313 314 315	Pórtico Losas I Portico Edificio	H. Ama Prefabrio de H. A is de ma	ado con cada de irmado p imposter imposter	mampo Hormigo orefabrio ría refor ría refor	steria de ón (Tilt-u ados zada cor zada cor	p) i diafragi	mas flex	obles					PC1 PC2 RM1 RM2	
Will	WI WA WA ST S2 S3 S4 S5 C1 C2 C3 PC1 PC2 RP1 RP1 WI WI WI WI WI WI WI W	06	Porticos de madera para edificios comerciales e indusfricales con un area de mayor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acero Laminado con diagonales. Portico Acero Laminado con diagonales. Portico Acero Laminado con mune sentro. Portico Acero Laminado com numo estruturales hormigón. Portico Acero con paredes de mamposteria de bloque.	a piso	W2 S1 S2 S3 S4 S5	311 312 313 314 315 316 317	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Viviend	H. Ama de H. A is de ma is de ma is de Ma la prefab	ado con cada de irmado p imposter imposter imposter oricada	mampo Hormigo orefabrio ría refor ría refor ría no re	steria de ón (Tilt-u ados zada cor zada cor forzada	p) i diafragi	mas flex	obles					PC1 PC2 RM1 RM2 URM	
Part	NAME March	106	Porticos de madera para edificios comerciales e indusficales con un area de mayor a 500m2. Portico Acen Caminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con diagnosales Portico Aceno Laminado con diagnosales Portico Aceno Liviano o Conformado en fifo Portico Aceno Liviano do Commando en fino Portico Aceno Liviano do com numa estructurales hormigón Portico Aceno con paredes de mamposteria de bloque	a piso	W2 S1 S2 S3 S4 S5	311 312 313 314 315 316 317	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Viviend	H. Ama de H. A is de ma is de ma is de Ma la prefab	ado con cada de irmado p imposter imposter imposter oricada	mampo Hormigo orefabrio ría refor ría refor ría no re	steria de ón (Tilt-u ados zada cor zada cor forzada	p) i diafragi i diafragi	mas flex mas rigi	idos	A DOTOLLY T	IIDAI			PC1 PC2 RM1 RM2 URM	
American Classer Victal Recognizations and process a	3. RREQUIRED.AID.DO.ES 3.0 0.0	06	Porticos de madera para edificios comerciales e indusfricales con un area da mayor a 500m2. Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con diagonales Portico Aceno Laminado con diagonales Portico Aceno Laminado con funda estruto Portico Aceno Laminado con muna estruto Portico Aceno Caminado con muna estrutoria hormigón Portico Aceno con paredes de mamposteria de bloque	a piso ,	W2 S1 S2 S3 S4 S5	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Viviend DORES Y	Prefabric de H. A sis de ma is de ma is de Ma la prefab	ado con cada de irmado p imposter imposter imposter iricada JE FINAL	mampo Hormigo prefabric ria refor ria refor ria no re	steria de on (Tilt-u) ados zada cor zada cor forzada 1, SL1	p) i diafragi i diafragi TIPO	mas flex mas rigi	idos idos EL SISTEM C3			RM1	RM2	PC1 PC2 RM1 RM2 URM	
Minegranizati vertical Grave V.S. 4.0 0.0	All regularistative vertical Graves, N.T.	06	Porticos de madera para edificios comerciales e indusfricales con un area da mayor a 500m2. Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con diagonales Portico Aceno Laminado con diagonales Portico Aceno Laminado con funda estruto Portico Aceno Laminado con muna estruto Portico Aceno Caminado con muna estrutoria hormigón Portico Aceno con paredes de mamposteria de bloque	a piso ,	W2 S1 S2 S3 S4 S5	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Viviend DORES Y	Prefabric de H. A s de ma s de ma s de Ma la prefab r PUNTA	ado con cada de armado p imposter imposter pricada JE FINAL	mampo Hormigo prefabrica ría reformia reformia ría no re L NIVEL	steria de on (Tilt-u) ados zada cor zada cor forzada 1, SL1	p) n diafragi n diafragi TIPO	mas flex mas rigi	idos idos EL SISTEM C3	PC1		7000	1000000	PC1 PC2 RM1 RM2 URM	
Billingstands vertical Modernata V.11	Billing plantaries 40,6 40,5	06 07 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	Porticos de madera para edificios comerciales e indusficales con un area de mayor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momento) Pórtico Acero Laminado con diagonades. Pórtico Acero Laminado con funda estruturales tormigón. Pórtico Acero Loriano o Conformado en frío. Pórtico Acero Laminado con munes estruturales hormigón. Pórtico Acero con paredes de mamposferia de bloque. PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LAETITUCTURA (PIPO DE EDIPIGO FEMA). PUNITAJE BÁSICO.	piso ,	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, W	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Viviend DORES V	Prefabric de H. A sis de ma sis de ma sis de Ma la prefab (PUNTA S2	ado con cada de irmado p imposter imposter imposter iricada JE FINAI	mampo Hormigo prefabric ria refor ria refor ria no re L NIVEL S4 (RC SW)	steria de ón (Tilt-u ados zada cor zada cor forzada 1, SL1 S5 (URM INO)	p) diafragi diafragi TIPO C1 (MRF)	mas flex mas rigi LOGIA DE C2 (SW)	cibles idos	PC1 (TU)	PC2	(F0)	(RD)	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH	
Comparison of the Comparison	Company Comp	06 07 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	Porticos de madera para edificios comerciales e indusficales con un area de impora 500m; Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con diagnates Portico Aceno Laminado con diagnates Portico Aceno Laminado con muna estructurales hormigón Portico Aceno para estructurales hormigón Portico Aceno con paredes de mamposteria de bloque PU PARAMETRIOS CALINCATIVOS DE LA ESTRUCTURA (PRO DE EDIPIDO TEMA) PUNTALE BASICO IRREGULARICADOS IRREGULARICADOS IRREGULARICADOS	B piso	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 2,1 1,5	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA W2	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Viviend DORES Y \$1 (MRF)	H. Arma Prefabric de H. A is de ma is de ma is de Ma la prefab (PUNTA S2 (8R)	ado con cada de armado p imposter imposter imposter oricada JE FINAL (LM)	mampo Hormigo prefabric ria refor ria refor ria no re L NIVEL S4 (RC SW)	steria de ón (Tilt-u) ados zada cor zada cor forzada 1, SL1 S5 (URM INO) 1,2	TIPO C1 (MRF)	mas flex mas rigi	cibles idos EL SISTEM C3 (URM INF) 0,9	(ru) 1,1	PC2	(FD)	(RD)	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH	1
Afference degree modernes (commission amines de 2017) a auto confinence (commission amines de 2017) a auto commission commission amines de 2017) a auto commission commission amines de 2017) a auto commission amines de 2017 a auto a commission amines de 2017 a auto	APProceedings monetome (commission amines de 2001) a usion construction 4,03 4,03 4,03 4,02 4,03 4,02 4,01 4,0	02000	Porticos de madera para edificios comerciales e indusficales con un area de mayor a 500m. Potico Aceo Laminado (Portico Residente a Momento) Potico Aceo Laminado con Gagonades Potico Aceo Laminado con diagonades Potico Aceo Laminado con muna estuturales hormigón Portico Aceo Laminado con muna estuturales hormigón Portico Aceo Caminado con muna estuturales hormigón Portico Aceo Caminado con muna estuturales hormigón Portico Aceo Caminactoro de Camino Caminado Portico Aceo Caminado Comitado Caminado Camin	untajes BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 2,1 1,5	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA A W2	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Viviend DORES Y \$1 (MRF) 1,5	H. Ama: Prefabric de H. A s de ma s de ma s de Ma la prefab (PUNTA \$2 (BR) 1,40	ado con cada de armado proposter imposter impost	mampo Hormigi prefabric ria refori ria refori ria no re L NIVEL \$4 (RC SW) 1,4	steria de on (Tilt-u) ados zada cor zada cor forzada 1, SL1 S5 (URM INO) 1,2	TIPO C1 (MRF)	mas flex mas rigi	cibles idos EL SISTEM C3 (URM INF) 0,9	PC1 (ru) 1,1	PC2	(F0) 1,1	(RO) 1,1	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH	1
Secretary control per a large (price (price) (2011) per a large (price) (pri	Secretarion on entition of entition of entition of entition on entition of e	06	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificate con un area de moyor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acero Laminado con diagnatile Portico Acero Laminado con diagnatile Portico Acero Laminado con muno seriruturales hornigón Portico Acero Laminado con muno seriruturales hornigón Portico Acero con prevides de mamposieria de bloque FI PARTA ESTADOR DE LA ESTRUCTURA (PIPO DE EDPISO PEMA) PUNTAJE BÁSICO IRREGULARIDADES IRregularidad vertical Carea VL 1 Imregularidad vertical dioderada VL 1 Imregularidad vertical Gram VL 1	untajes BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 2,1 1,5 -0,9 -0,6 -0,6	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA A W2 1,8	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Viviend DORES 1 1,5	Prefabric de H. A s de Ma s de Ma s de Ma la prefab (PUNTA \$2 BR) 1,40	ado con cada de umado pumposter imposter imposte	mampo Hormigo refabric ria refori ria refori ria no re L NIVEL S4 (RC SW) 1,4 -0,7 -0,4	steria de on (Tit-u) ados zada cor zada cor forzada 1, SL1 S5 (URM INO) 1,2 -0,7 -0,3	TIPO C1 (MRF) 1	mas flex mas rigi	C3 (URM INF) 0,9	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4	PC2 1 -0,7 -0,4	(FD) 1,1 -0,7 -0,4	(RO) 1,1 -0,7 -0,4	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9	
19 15 2 1 13 14 15 15 16 16 18 18 18 18 18 18	SC Peak Coligo moderne (coremissão a partir de 2015) 1,9 1,0 2 1 1,1 1,1 1,0 3,0 1	02000	Porticos de madera para edificios comerciales e indusficales con un area de mayor a 500m. Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con diagonales Portico Aceno Laminado con diagonales Portico Aceno Laminado con muna estruturnado en proficio Aceno Laminado con muna estruturnado en proficio Aceno con paredes de mamposteria de bloque PUTAMERIOS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIPIDO PEMA) PUTAMERIO CONTROLO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIPIDO PEMA) PUTAMERIO CONTROLO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIPIDO PEMA) PUTAMERIO CONTROLO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIPIDO PEMA) Ineguistrado vertada Crasar VI.1 Imeguistrado vertada Crasar VI.1 Imeguistrado de Polaño, PL1 CODIDO DE LA CONTROLO (NO	UNTAJES BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 2,1 1,9 -0,9 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA A W2 1 1,8	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Viviend DORES Y 1,5 -0,8 -0,4 -0,5	Prefabric de H. Amis de mais d	ado con cada de armado proposter imposter impost	mampo Hormige prefabric ria refor ria refor ria no re L NIVEL \$4 gc sw) 1,4 -0,7 -0,4 -0,4	steria de con (Tit-u) ados zada cor zada cor forzada 1, SL1 S5 (URM INO) 1,2 -0,7 -0,3 -0,4	tipo C1 (MRF) 1	mas flex mas rigi	C3 (URM INF) 0,9 -0,6 -0,3 -0,3	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5	PC2 1 -0,7 -0,4 -0,4	(FD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4	(RO) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM -0,9 -0,6 -0,3 -0,3	0 0
AS globed Text On A o B Signature Text On A o B Signature Text On B S	M Square Tipo C a color of the Complete Major Tipo C Major	02	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de mayor a 500m2. Portico Acevo Laminado (Portico Resistente a Momendo) Portico Acevo Laminado con diagnaties Portico Acevo Laminado con diagnaties Portico Acevo Laminado con funda estruturiales hormigión Portico Acevo Laminado con munos astruturiales hormigión Portico Acevo con peredes de mamposieria de bioque FI PARAMETROS CALPIGATIVOS DE LA ESTRUCTURA (PIVO DE EDPIGO FEMA) FUNTALE BÁSICO IRREDULARIGADES Irregularidad ventada discharada V.1.5 Irregularidad ventada discharada V.1.5 Irregularidad ventada (Sara V.1.1 Irregularidad ventada (Controla V.1.1 Irregularidad ventada (Controla V.1.1 Irregularidad ventada (Controla V.1.1 Irregularidad pola Del C. Controla Controla V.1.1 Irregularidad controla (Controla V.1.1) Irregularidad controla (Controla V.1.1 Irregularidad controla (Controla V.1.1)	UNTAJES BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 W1 C-0,9 -0,0 -0,7 -0,0 -0,7 -0,0 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA W2 1,8	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Viviend DORES Y 1,5 -0,8 -0,4 -0,5	Prefabric de H. Ams de H. As se de ma se de Ma la prefabr PUNTA \$2 (8R) 1,40 -0,7 -0,4 -0,5	ado con cada de armado proposter imposter impost	mampo Hormige prefabric ria refore ria refore ria no re L NIVEL S4 RC SW) 1,4 -0,7 -0,4 -0,4	steria de ón (Tilt-u) ados zada cor zada cor forzada 1, SL1 S5 (URM (INO) 1,2 -0,7 -0,3 -0,4	TIPO C1 (MRF) 1 -0,7 -0,4 -0,4	mas flex mas rigin COOLA DE C2 (SW) 1,2 -0,8 -0,4 -0,5	C3 (URM) 10F) 0,9 -0,6 -0,3 -0,3	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5	PC2 1 -0,7 -0,4 -0,4	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2	(RO) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM -0,9 -0,6 -0,3 -0,3	9 9
Blaylot Flo D 0 0 0 0 0 0 0 0 0	September 0 0 0 0 0 0 0 0 0	000 000 000 000 000 000 000 000 000 00	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de mayor a 500m2. Portico Acevo Laminado (Portico Resistente a Momendo) Portico Acevo Laminado con diagnaties Portico Acevo Laminado con diagnaties Portico Acevo Laminado con diagnaties Portico Acevo Laminado con futura estruturiales hormigión Portico Acevo con paesdes de mamposieria de bioque FI PARASETROS CALPICATIVOS DE LA ESTINUCTURA (PIVO DE EDPIGIO FEMA) FUNTALE BÁSICO IRREGULARIGADES Irregularidad ventical Moderata X.1.5 Irregularidad ventical Moderata X.1.5 Irregularidad ventical Moderata X.1.5 Irregularidad ventical Moderata (PIVO DE MODE) DO DE LA CONSTRUCCIÓN CONSTRUCCIÓN CONTROLOCIÓN CONSTRUCCIÓN con enlega de transición (Gende 2001) o auto construcción Cocarsitudo en elega de transición (Gende 2001) o auto construcción Cocarsitudo en elega de transición (Gende 2001) o auto construcción Cocarsitudo en elega de transición (Gende 2001) o auto construcción Cocarsitudo en elega de transición (Gende 2001) o auto construcción	UNTAJES BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 W1 S2,1 1,5 -0,9 -0,0 -0,7 -0,0 -0,7 -0,0 0 0 0 0	311 312 313 314 315 316 317 ODIFICA W2 1,8 3 -0.9 5 -0.5 7 -0.6 3 -0.3 0	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Viviend DORES Y 1,5 -0,8 -0,4 -0,5	Prefabric de H. Ams de H. As de ma s de ma s de Ma la prefab r PUNTA \$2 BRQ 1,40 -0,7 -0,4 -0,5	ado con cada de irmado primposter imposter impos	mampo Hormige prefabric ria refor ria refor ria no re L NIVEL \$4 gc sw) 1,4 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0	steria de ón (Tilt-u) ados zada cor zada cor forzada 1, SL1 S5 (URM ING) 1,2 -0,7 -0,3 -0,4 -0,1 0	TIPO C1 (MRF) 1 -0,7 -0,4 -0,1 0	mas flex mas rigil COSIA DE C2 (SW) 1,2 -0,8 -0,4 -0,5	C3 (URM IMP) 0,9 -0,6 -0,3 -0,3	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0	-0,7 -0,4 -0,4 -0,1 0	(FB) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM -0,9 -0,6 -0,3 -0,3	
Op of earlier Op Op Op Op Op Op Op O	20 pod e seudo (C > Pisca)	02 02 03 03 03 03 05 05 05	Porticos de madera para edificios comerciales e indusficales con un area de mayor a 500m. Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con degorante Portico Aceno Laminado con degorante Portico Aceno Laminado con degorante Portico Aceno Laminado con unua esturturales hormigón Portico Aceno con paredes de mamposteria de bloque PUT PARASETROS CALINCATIVOS DE LA ESTRUCTURA (PRO DE EDIPIDO TEMA) PUNTALE BASICO IRREDIUARIDADOS Integratados vertical Crawa V.1. Immigratados vertical Crawa V.1. Immigratados en planta, P.1. CODODO DE A CONSTRUCCIÓN (Pro-Codigo moderno (construtos antes de 2011) o auto construcción (Construtos en edipa el ariansicio (fededa 2011 pro antes de 2015) Post Cologo moderno (construtos a partir de 2015) SUBLEO	UNTAJES BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 W1 -0,9 -0,6 -0,7 -0,6 -0,7 -0,0 0 0 0 1,9 1,9	3111 312 313 314 315 316 317 316 316 317 316 316 317 316 316 317 7 -0.6 3 3 -0.5 3 -0.	Pórticosas I Losas I Porticos Edifició Edifició Viviendo 1,5 S1 Josep 1,5 -0,8 -0,4 -0,5 -0,3 0 1	H. Am: Prefabrik de H. A M: s de ma 40,7 40,7 40,4 40,5 40,2 40,5 40,2 40,1	ado con cada de irmado p irmado p irmposter irricada JE FINAL 1,6 -0,8 -0,5 -0,6 1,1	mampoorefabrical Market	steria de con (Titt-u) ados ados ada con (Titt-u) ados ada con (Titt-u) ados ada con (Titt-u) ados (TIPO C1 (MRF) 1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,1 0 1,4	mas flex mas rigil Collabete (5m) 1,2 -0,8 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,7	C3 (URB) 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 NA	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,5	-0,7 -0,4 -0,4 -0,1 0 1,7	(FB) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	(RD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM -0,9 -0,8 -0,3 -0,3 -0,3	1 0
7 minde Minmo	77 Purise Minimo	044 000 000 000 000 000 000 000 000 000	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de moyer a 500m2. Portico Acevo Laminado (Portico Residente a Momendo) Portico Acevo Laminado con diagnates Portico Acevo Laminado con diagnates Portico Acevo Laminado con diagnates Portico Acevo Laminado con unua estarchurales hormigón Portico Acevo con peredes de mamposteria de bloque Inspiratoria de maior de la contratoria de la contratoria de la contratoria de la contratoria de vertas la bederata XI.1 Imegiandad entra la bederata XI.1 Imegiandad entra la bederata XI.1 Imegiandad entra la comission artes de 2001 jo auto construcción Construcción en elega de transición (desde 2001 pero antes de 2015) Poet codog montero (construtos a partr de 2015) SUELO Suelo To A O B Suelo To A O B Suelo To A O B	UNTAJES BA	W2 S1 S2 SS S3 S4 S5 SICOS, N W1	3111 312 313 314 315 316 317 300IFICA 4 W2 1 1,8 3 -0,9 5 -0,5 7 -0,6 0 1 2	Pórticos Losas la Porticos Edificios	H. Armine Profabrik de H. Armine de H. Armin	ado con ada de mrado p mrado p mrado poster imposter impo	mampoorefabrical Hormiggian Market Ma	steria de con	TIPO C1 (MRF) 1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,1 1,4 -0,2	mas flex mas rigil mas rig	C3 (JRM INF) 0.9 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,5	-0,7 -0,4 -0,4 -0,1 0 1,7	(FD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	(RD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH URM -0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 0 0 NA	0 0 0
S CHANGE 1,51.5 SIAN Extra Practial Tocks ha Ladon Acron	B PUNTAL FINAL INVEL 1,51.5 550N O GRADO DE REVOIRES O GRADO DE REVOIR	044 005 005 005 005 005 005 005 005 005	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusficales con un area de moyer a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momendo) Portico Acero Laminado con diagnates Portico Acero Laminado con untros estaruturales hormigón Portico Acero con peredes de mamposleria de bloque IPAR ALE BÁSICO INESCULARIOANES	UNTAJES BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SIGOS, M W1 W1 W1 S1	3111 3122 3133 314 315 316 317 316 317 316 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Portico Edificia Folicia	H. Amm. Prefabrica de H. A A s de Ha A s de Ma s de ma s de ma s de Ma a prefat 7 PUNTA \$2 80 -0.7 -0.4 -0.5 0 1,1 0.3 0 -0.2	ado con cada de mado por cada de mado por cada de mado posterioridada pue final de mado posterioridada de mado pos	mampoorammammammammammammammammammammammammamm	steria de con (Titula	TIPO C1 (MRF) 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.1 0 0.2 0.2 0	mas flex mas rigilation mas rigilati	C3 (URM INF) 0.9 0.0 NA	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,5 -0,3 0	-0,7 -0,4 -0,4 -0,1 0 1,7	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	(RO) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM11 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 0 NA 0.1 0 0	0 0 0
SPADO DE REVISION SPACE	so GRADO DE REVISION GRADO DE REVISION GRO (DITROS RESIDOS): 700 ACCION REQUERROA:	02000000000000000000000000000000000000	Porticos de madera para edificio comerciales e indusficales con un area de imporra 500m2. Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con diagnates Portico Aceno Laminado con muna estructurales hornigón Portico Aceno con paredes de mamposieria de bloque PUTALE BACIO. PUTALE BACIO. PUTALE BACIO. PUTALE RACIO. Integratados vertical crawa V.1.1 Integratados vertical crawa V.1.1 Integratados vertical crawa V.1.1 Integratados de potento. P.1.1 Construcio en piento. P.1.1 Construcio en potento. P.1.1 Construcio en cipa en terrescion (gende 201) por auto construcción Construcio en cipa el arteriscion (gende 201) pero ames de 2015) Post cóngo moderno (construtido a partir de 2019) Suelo Tipo D Suelo Tipo	untajes ba	W2 S1 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1	3111 312 313 314 315 316 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Edificio Edificio 11,5 11,5 10,8 10,4 10,5 10,3 10 11 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	H, Amm. H, Amm	ado con cada de mando cada de	mampo Hormiggiorefabric refabric ria refor,	steria de discontrata de la contrata del contrata de la contrata de la contrata del contrata de la contrata del co	p) TIPO C1 (NRF) 1 1 -0,7 -0,4 -0,4 0,1 0 1,4 -0,5 -0,1 -0,1	mas flex mas rigil COMMON (C2 (SW) 1,2 -0.8 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.3 -0.2 -0.3	C3 (QRM INF) 0,9 0,1 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,5 0,3 0 -0,2 NA	PC2 1 -0,7 -0,4 -0,4 0 1,7 0,2 0 -0,1 -0,1 -0,1	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	0 0 0
Parcial	Precial Todos Kes Ladon	04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de moyer a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momendo) Pórtico Acero Laminado con diagnates Portico Acero Laminado con untros estaruturales hormigón Portico Acero con peredes de mamposleria de bloque IPLIATA ALE BÁSICO INESCULARIONASS INESCULARIO	untajes ba	W2 S1 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1	3111 312 313 314 315 316 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Edificio Edificio 11,5 11,5 10,8 10,4 10,5 10,3 10 11 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	H, Amm. H, Amm	ado con cada de mando cada de	mampo Hormiggiorefabric refabric ria refor,	steria de discontrata de la contrata del contrata de la contrata de la contrata del contrata de la contrata del co	p) TIPO C1 (NRF) 1 1 -0,7 -0,4 -0,4 0,1 0 1,4 -0,5 -0,1 -0,1	mas flex mas rigil COMMON (C2 (SW) 1,2 -0.8 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.3 -0.2 -0.3	C3 (QRM INF) 0,9 0,1 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,5 0,3 0 -0,2 NA	PC2 1 -0,7 -0,4 -0,4 0 1,7 0,2 0 -0,1 -0,1 -0,1	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	0 0 0
Particular Complete Complet	Particular Competition C	2 3 3 3 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	Portices de madera para edificios comerciales e inclusficales con un area de mayor a 500m2. Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio Cordinamias Portico Aceno Laminacio Cordinamias Portico Aceno Laminacio Cordinamias Portico Aceno Laminacio Cordinamias Portico Aceno Laminacio Com diagnatia en 110 Portico Aceno Companio Commission III de Portico Aceno Companio Compa	piso ,	W2 S S S S S S S S S	311 312 313 314 315 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Edificio Edificio Edificio Edificio Edificio 11,5 11,5 10,8 10,4 10,5 10,3 10 11 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10,3 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	H, Amm. H, Amm	ado con cada de mando cada de	mampo Hormiggiorefabric refabric ria refor,	steria de control de c	TIPOD DI DI CONTROLLE DE LA CO	0,3 0,3 0,3	C3 (URM NH) 0.9 0.9 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,5 0,3 0 -0,2 NA	PC2 1 -0,7 -0,4 -0,4 0 1,7 0,2 0 -0,1 -0,1 -0,1	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	0 0 0
Residence Set Companies Companies Companies Set Companies Set Companies Set Companies Set	28 Interfor: Minguro Visible Complete	06000000000000000000000000000000000000	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusficales con un area de mayor a 500m. Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Pórtico Aceno Laminado con diagonales Pórtico Aceno Laminado con diagonales Pórtico Aceno Laminado con diagonales Portico Aceno Laminado con unua estutrulares hormigón Portico Aceno para de la del bioque PUTA DE ASIGNA CONTRA DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDPIGO FEMA) PUTA JE ASIGNA (PORTICO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDPIGO FEMA) PUTA JE ASIGNA (PORTICO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDPIGO FEMA) PUTA JE ASIGNA (PORTICO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDPIGO FEMA) PUTA JE ASIGNA (PORTICO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDPIGO FEMA) PUTA JE ASIGNA (PORTICO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDPIGO FEMA) PUTA JE ASIGNA (PORTICO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDPIGO FEMA) PUTA JE ASIGNA (PORTICO DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDPIGO FEMA) PIRO CODERDO DE LA CORSTRUCCIÓN PROCEDIDA conderno (construtos antes de 2011) o auto construcción Cocarsidos en elega de strassicio (decide 201) pros antes de 2011) POS CODIGO DE LA CORSTRUCCIÓN POS CODIGO DE LA CORS	UNTAJES BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 S5 S1 S1 S1 S2 S3 S4 S5 S5 S5 S1	311 312 313 314 315 316 317 316 317 316 317 7 -0.6 31 31 314 315 316 317 7 -0.6 317 316 317 316 317 317 317 318 318 318 318 318 318 318 318 318 318	Pórtico Losas I Losas Edificio Edificio Edificio Edificio Viviend ODRES S1 40,8 40,4 40,5 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	H. Amm. Prefabrik de H. A sis de ma	ado con adad de co	mampo Hormiggiorefabric refabric ria refor,	steria de de construir de const	TIPO C diafragui	-0.8 -0.5 -0.2 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3	C3 C3STEMMON 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,1 0 0,1 0,1 0,3	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 0 1,5 0,3 0 -0,2 NA 0,2	PC2 1 -0,7 -0,4 -0,4 0 1,7 0,2 0 -0,1 -0,1 -0,1	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	
Riesgro Visible Compiles 662 Riesgro de calda de edifficos adyacertes máis altos 7783 1s. des pepos pereires	Neggro Visible Complete Geographic calcida de edificos ariyacertes más altos 783 Ist, des propos previres 18 No 190	000 000 000 000 000 000 000 000 000 00	Portico de madera para edificio comerciales e inclusficales con un area de imporra 500m2. Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con diagnates Portico Aceno Laminado con muna estruturiales hormigón Portico Aceno con paredes de mamposieria de bloque Purportico Aceno con paredes de mamposieria de bloque Imaginatico viertia di cava V.1 Imaginatico de piota, P.1 Coolido De La Construcción Construcción esperantes de 2001 para antes de 2015) Suelo Topo D Suelo Topo D Suelo Topo D Suelo Topo D Suelo Topo C Suelo Topo D Suelo Topo C Suelo Topo D Puricipa Minista, NIVEL 1,5L1 > SMM GRADO DE REVISIÓN E Editorico E Construcción Construcción Construcción Construcción Construcción Construcción Construcción Construcción Const	UNTAJES BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5 S5 S1 S1 S1 S2 S3 S4 S5 S5 S5 S1	311 312 313 314 315 316 317 316 317 316 317 7 -0.6 31 31 314 315 316 317 7 -0.6 317 316 317 316 317 317 317 318 318 318 318 318 318 318 318 318 318	Pórtico Losas I Losas Edificio Edificio Edificio Edificio Viviend ODRES S1 40,8 40,4 40,5 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	H. Amm. Prefabrik de H. A sis de ma	ado con adad de co	mampo Hormiggiorefabric refabric ria refor,	steria de construir de construi	TIPO C1 (MRF) 1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,5 -0,5 -0,5 -0,3 ACCIÓN	-0.8 -0.4 -0.5 -0.2 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3	C3 (unam in	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,6 -0,2 0 1,5 0,3 0 -0,2 NA 0,2	90.7 -0.7 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 -0.1 0,2	(FD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0 -0,2 -0,2 -0,2 0,3	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	
Planes envisados: \$1 No Planes envisados: \$5 No. Planes envisados: \$5 No. Planes envisados: \$6 No. Planes envisados: \$6 No. Planes envisados: \$6 No. Previsación no estructural detallada recomendada? (marque con una x) \$6 No. \$6 No	Partner revisacione: SI No Picure del Tipo de sueto: 653 Risago georigipo o igo de Buelo F Evabacción no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 55 Cuerto del Prizo de cologico: 664 Daño algrificativo/deterronode sistema estructural 766 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 767 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 768 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 769 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con una x) 760 Si, cadgo so no estructural detallada recomendada? (marquis con	000 000 000 000 000 000 000 000 000 00	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de moyor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momendo) Portico Acero Laminado con diagnatias Portico Acero Laminado con munos astruturiales hormigión Portico Acero Laminado con munos astruturiales hormigión Portico Acero con paredes de mamposieria de Moque Portico Acero con paredes de mamposieria de Moque PUNTALE BÁSICO IRREGULARIBOROS IRREGULARIBOROS IRREGULARIBOROS IRRIGULARIBOROS IRRIGUL	UNTAJES BA	W2 S1 S2 S3 S4 S5	311 312 313 314 316 317 316 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I De la Caracia	H. Amm. Prefabrische de H. A Scholler de	ado con cada de immado piemposte imposte impos	mampoo professional mampoo manpoo man	sseria de consistente	npo	-0,8 -0,2 -0,3 -0,3 -0,3 I REQUI	C SISTEMBLE C SISTEMBL	PC1 (ru) 1,1 1 -0,7 -0,4 -0,5 0 1,5 0 0 -0,2 NA 0,2 PEMA desco	90.7 -0.7 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 -0.1 0,2	(FD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0 -0,2 -0,2 -0,2 0,3	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	
Final Parties del Tipo de sueto 631 Pilesgo geológico o ligo de Buelo F Final Pelano Geológico Final Pelano Geológ	Filtrate del Pidara Geologico: Filtrate del Pidara Geologico:	044 000 000 000 000 000 000 000 000 000	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusficales con un area de mayor a 500m. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acero Laminado con diagnates Portico Acero Laminado con cuma estruturales hornigón Portico Acero con paredes de mamposteria de bloque PUTAME BASICO PARAMETRIOS CALINCATIVOS DE LA ESTRUCTURA (PIPO DE EDIFIGIO TEMA) PUTAME ALE ACERO Interguidado vertical Crawa V.L.1 Interguidado vertical Crawa V.L.1 Interguidado en planta, P.L.1 Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro auto construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro auto construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro auto construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro auto construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro autos construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro autos construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro autos construcción Suedo Tipo O Suedo Tipo O Suedo Tipo O Suedo Tipo G Parecio Punta Al Finhal, NIVEL 1,5.11 > SMN GRADO DE REVEIGION Liscelor: Nicionario Visible Connelles Interior: Nicionario Visible Connelles Interior: Nicionario Visible Connelles Connelles Interior: Nicionario Visible Connelles Connelles Interior: Tecnologica de la Connelles Tecno	DISO DISO DISO DI	W2 S1 S2 S3 S4 S5 S5 S5 S5 S5 S6	311 312 313 314 315 316 316 316 317 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I I Portico Losas I I Portico Edificio Edif	H. Amm: H. Amm	ado con ada de amado p amposte	mampo Hormigg refabric ria refor;	sseria de fon (Tit-u) cardo con (Tit-u) cardo ca	pp) The diafragate di	mas flex mas rigil COM Description 1.2 -0.8 -0.4 -0.5 0.3 0.3 0.3 N REQUI	C SISTEMBRE C SISTEMBR	PC1 (TU) 1,1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2	90.7 -0.7 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 -0.1 0,2	(FD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0 -0,2 -0,2 -0,2 0,3	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	
Fluente del Pellaro Geologico: 684 Disho algrificativo deternande sistema estructural Personas de Contacto: Ceutai: 776 No, osciles polígico no estructurales identificados que deben ser evaluad Annonas de Contacto: Ceutai: 777 No, no se identificam peligico no estructurales Comos. Cuaren les dates no puede ser evaluad del proprio de sistema estructural Comos. Cuaren les dates no puede ser evillación, proprio del	Specific del Pedigo Geologico: God Dafo signification/deterforceder sistema estructural Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien No	022 033 333 44 46 56 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusficales con un area de mayor a 500m. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acero Laminado con diagnates Portico Acero Laminado con cuma estruturales hornigón Portico Acero con paredes de mamposteria de bloque PUTAME BASICO PARAMETRIOS CALINCATIVOS DE LA ESTRUCTURA (PIPO DE EDIFIGIO TEMA) PUTAME ALE ACERO Interguidado vertical Crawa V.L.1 Interguidado vertical Crawa V.L.1 Interguidado en planta, P.L.1 Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro auto construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro auto construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro auto construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro auto construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro autos construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro autos construcción Constructo en capa de tamiscolo (plende 201) pro autos construcción Suedo Tipo O Suedo Tipo O Suedo Tipo O Suedo Tipo G Parecio Punta Al Finhal, NIVEL 1,5.11 > SMN GRADO DE REVEIGION Liscelor: Nicionario Visible Connelles Interior: Nicionario Visible Connelles Interior: Nicionario Visible Connelles Connelles Interior: Nicionario Visible Connelles Connelles Interior: Tecnologica de la Connelles Tecno	DISO DISO DISO DI	W2 S1 S2 S3 S4 S5 S5 S5 S5 S5 S6	311 312 313 314 315 316 316 316 317 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I I Portico Losas I I Portico Edificio Edif	H. Amm: H. Amm	ado con ada de amado p amposte	mampo Hormigg refabric ria refor;	sseria de fon (Tit-u) cardo con (Tit-u) cardo ca	pp) The diafragate di	mas flex mas rigil COM Description 1.2 -0.8 -0.4 -0.5 0.3 0.3 0.3 N REQUI	C SISTEMBRE C SISTEMBR	PC1 (TU) 1,1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2	90.7 -0.7 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 -0.1 0,2	(FD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0 -0,2 -0,2 -0,2 0,3	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	
Fluente del Pellaro Geologico: 684 Disho algrificativo deternande sistema estructural Personas de Contacto: Ceutai: 776 No, osciles polígico no estructurales identificados que deben ser evaluad Annonas de Contacto: Ceutai: 777 No, no se identificam peligico no estructurales Comos. Cuaren les dates no puede ser evaluad del proprio de sistema estructural Comos. Cuaren les dates no puede ser evillación, proprio del	Specific del Pedigo Geologico: God Dafo signification/deterforceder sistema estructural Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien optigos no estructurales identificados que deben ser evisitad. Total No. cedien No	022 000 000 000 000 000 000 000 000 000	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de mayor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momendo) Portico Acero Laminado con diagnatias Portico Acero Laminado con munos estruturales hormigón Portico Acero Laminado con munos estruturales hormigón Portico Acero Laminado con munos estruturales hormigón Portico Acero Con peredes de mamposieria de bioque Portico Acero Con peredes de mamposieria de bioque Portico Acero Con peredes de mamposieria de bioque PUNTALE BÁSICO IRREGULARIGADES Inregularidad vertica Moderata AL 1. Imregularidad vertica Moderata AL 1. Imregularidad vertica Moderata AL 1. Imregularidad vertica Moderata M. 1. Imregularidad ve	DISO DISO DISO DI	W2 S1 S2 S3 S4 S5 S5 S5 S5 S5 S6	311 312 313 314 315 316 316 316 317 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I I Portico Losas I I Portico Edificio Edif	H. Amm: H. Amm	ado con ada de amado p amposte	mampo Hormigg refabric ria refor;	sseria de 5n (Tit-u, ados 5n (Tit-u, a	71PPO C1 (MRF) 1 O.2 O.3 ACCIÓN evaluado	mas flex mas rigil COLINDS C	C SISTEMBRE C SISTEMBR	PC1 (TU) 1,1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2	90.7 -0.7 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 -0.1 0,2	(FD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0 -0,2 -0,2 -0,2 0,3	-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6	C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 NA 0,1 0 0	0 0 0
Si Puerre del Pedigra Goldejaco: 684 Daño significativadaterracedes sistema estructural Personara de Cortacto: Ceutar: Comeo Comeo Comeo Counce Del Pedigra Goldejaco del	S Cuerto de Pristan Conclusion: Gold Dafa signification/deterforceder sistema estructural Personana de Contacto: Comero: Comero: Cuerto in differ an pueden se revificación, el respectiv esterá indicir is significación est. Comero: Cuerto in differ an pueden se revificación, el respectiv esterá indicir is significación est. Comero: Cuerto in differ an pueden se revificación, el respectiv esterá indicir is significación est. Comero: Cuerto in differ an pueden se revificación, el respectiv esterá indicir is significación est. Cuerto in differ an pueden se revificación, el respectiv esterá indicir is significación est. Frence responsables de Valuación.	044 000 000 000 000 000 000 000 000 000	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de mayor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momendo) Portico Acero Laminado con diagnatias Portico Acero Laminado con munos estruturiales hormigón Portico Acero Laminado con munos estruturiales hormigón Portico Acero Con perodes de mamposieria de bioque PORTICO ACERCA DE LA CONTRO DE LA CONTRO DE LA CONSTRUCCIÓN Inegularidad vertical biodinaria XI.1 Imegularidad vertical biodinaria XI.1 Imegularidad vertical biodinaria A.1.1 Imegularidad vertical biodinaria A.1.1 Imegularida vertical biodinaria	B PINO OTROS DE PINO DE PINO OTROS DE PINO OTROS DE PINO D	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 W1 S1 S1 SICOS, N W1 W1 W1 S1 SICOS, N W1 W1 W1 W1 S1 SICOS SICOS, N W1	311 312 313 314 315 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Losas I Portico Edificio	H. Ami: Prefabrication de H. A Service de H. A	ado con ada de amado p amposte	mampo Hormigg refabric ria refor;	steria de 5n (Tit-u, ados 5n (Tit-u, ados 1	TIPO C1 (MRF) 1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,1 -0,1 -0,3 -0,3 ACCIÓN	mas flex mas rigil COSMOS COSMOS COSMOS COSMOS 1,2 -0,8 -0,4 -0,5 0 1,7 0,3 0 0,3 0,3 0,3 51, portage St. dros p	constitution of the consti	PC1 (7U) 1,1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 NA 0,2 -0.2 NA described in this certification of the certific	90.2 0.1 0.2 0.1 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2	970 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0 0,3 0 0,3 0 0,3 0 0,3	(80) 1,1 -0,7 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2 0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 RM2 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 0 NA 0,1 0 0,2	1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
B Personal de Contactio Cestalar: Cestalar: T77 No, no se biserifican peligros no estructurates que requiere imagancion, por contractiva de personal deliberio in contractiva de personal deliberio in cestalar. Cestalar: T77 No, no se biserifican peligros no estructurades Contractiva deliberio in cestalar. Cuando insidere se pueden ser writicadas, el imagendar delatrá anotar in signeriori. EST-Galimando o dato no salaro O Dinor ins conces Cuando insidere ser writicadas, el imagendar delatrá anotar in signeriori. EST-Galimando o dato no salaro O Dinor ins conces Cuando insidere ser writicadas, el imagendar delatrá anotar in signeriori. EST-Galimando o dato no salaro O Dinor ins conces	Se Persona de Contacto:	020 000 000 000 000 000 000 000 000 000	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusficales con un area de moyer a 500m2. Portico Acevo Laminado (Portico Residente a Momendo) Pórtico Acevo Laminado Con diagnates Portico Acevo Laminado Con untrue sea serutrurales hormigón Portico Acevo con peredes de mamposleria de bloque Portico Acevo con peredes acevo de 100 mamposleria de 100 mampos	B PINO OTROS DE PINO DE PINO OTROS DE PINO OTROS DE PINO D	W2 S1 S2 S3 S4 S5 SICOS, N W1 W1 W1 S1 S1 SICOS, N W1 W1 W1 S1 SICOS, N W1 W1 W1 W1 S1 SICOS SICOS, N W1	311 312 313 314 315 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Losas I Portico Edificio	H. Ami: Prefabrication de H. A Service de H. A	ado con ada de amado p amposte	mampo Hormigg refabric ria refor;	scieria de fon (Tit-u, control de fon (Tit-u, control de fon (Tit-u, control de fon de	TIPOPO DE LA CILITATA DEL CILITATA DE LA CILITATA DEL CIL	mas flex mas rigil COUNTES C	dibles dos dos dos dos dos dos dos dos dos do	PC1 (ru) 1.1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.2 0 1.5 -0.2 NA 0.2 NA 0.2 -0.2 NA 0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.3 -0.2 -0.3 -0.2 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3	90.2 0.7 -0.4 -0.4 -0.4 0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 -0.1 0,2 0 -0.1 -0.2	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,4 -0,1 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2 0,3	(RD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2 0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	(C ()
Cestat: Comos: Test DNN's no cestadurables Test DNN's no concece Cuanto tos datos so pueden ser verificadas, el respectir datará andar lo siguento: EST*Estimate o atos no tados O DNN's to concece Cuanto tos datos so pueden ser verificadas, el respectir datará andar lo siguento: EST*Estimate o atos no tados O DNN's to concece	Celular: Corror: Custric to date so pushes an writicade, et insperior etters printer to signetin: \$31*\$Stimate or date of base O DMN in conces Custric to date so pushes an writicade, et insperior etters printer to signetin: \$31*\$Stimate or date on base O DMN in conces FROM REPORMANCE EVALUACION	04 06 06 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de mayor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Acero Laminado con diagnatias Portico Acero Laminado con munos astruturias inomigión Portico Acero con paredes de maniposieria de Moque Portico Acero con paredes de maniposieria de Moque PUNTALE BÁSICO IRREGULARIBOADES IRREGULARIBOADES IRRIGULARIBOADES IRRIGU	See Description See Se	W2 S1 S2 S3 S3 S4 S5 S3 S6 S5 S6 S5 S6 S5 S6	311 312 313 314 315 316 317 316 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Losas I Losas	H. Ami: Prefabric de H. A Ami: refabric de H. A Ami: de H. A Ami: de H. A A A	ado con adado con adado con adado de armado p mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter ado p mposter ado p mposter ado p ado	mampo Hormigian	sciería de fon (Tit-u, control de	TIPOPO DE LA CILITATA DEL CILITATA DE LA CILITATA DEL CIL	mas flex mas rigil C2 (59) 1,2 -0,8 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,7 0,3 0,3 0,3 0,3 1,7 0,0 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7	dibles dos	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,5 -0,2 NA 0,2 NA 0,2 NA 0,2 detallada?	1 1-0.7 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0.0 -0.1 0,2	(PD) 1,1 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,4 -0,1 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2 0,3	(RD) 1,1 1-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,2 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
Commo: T88 DINE's no conoce Cuando los dates no pueden sul verificadas, el inspector ablara andar la signandar EST-Estamado o dato no balle O Dine's to conoce Costantividados.	Come: Title DNA's no conoce Custo to date no pueden ser refricado, el respector ables indicir la signeral: EST-Editado a date no balan O DRY to conoce Custo to date no pueden ser refricado, el respector ables indicir la signeral: EST-Editado a date no balan O DRY to conoce FROM RESPONSABLE EVALADORIA	000 000 000 000 000 000 000 000 000 00	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de moyer a 500m2. Portico Acero Laminació (Portico Residente a Momento) Portico Acero Laminació con diagnates Portico Acero Laminació con unua estruturales hormigón Portico Acero con paredes de mamposiería de blicque Priva Acero Con paredes de mamposiería de 100 mentos de 200 mento	See Description See Se	W2 S1 S2 S3 S3 S4 S5 S3 S6 S5 S6 S5 S6 S5 S6	311 312 313 314 315 316 317 316 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Losas I Losas	H. Ami: Prefabric de H. A Ami: refabric de H. A Ami: de H. A Ami: de H. A A A	ado con adado con adado con adado de armado p mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter ado p mposter ado p mposter ado p ado	mampo Hormigian	sciería de fon (Tit-u, control de	TIPOPO DE LA CILITATA DEL CILITATA DE LA CILITATA DEL CIL	-0.8 -0.5 -0.2 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3	CS SISTEMA CO.	PC1 (ru) 1,1 -0,7 -0,4 -0,5 -0,2 0 1,5 0,3 0,2 -0,2 NA 0,2 VA 0,2	1 1 -0.7 -0.4 -0.4 -0.1 -0.1 1.7 0.2 0 -0.1 0,2 -0.1 0,2	(PD) 1,1 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,4 -0,1 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,2 0,3	(RD) 1,1 1-0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 -0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,2 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
Countrib line dates no pueden ser will coales, el inspector alteris unidar la signeratir EST*Galistade o date ne Salve O DIAN* los concese Consentination of the concese o	Custric be date no pueden ser writtcodos, el insperior debris annair le signetion (SST-Sistinado o date no basio O DINY lis conoce FROM RESPONDANCE EVALUACION	000 000 000 000 000 000 000 000 000 00	Portico de madera para edificio comerciales e inclusficales con un area de moyer a 500m2. Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio con diagnates Portico Aceno Contrado con munes estructurales hormigón Portico Aceno con paredes de mamposteria de biloque PORTICO ACENO CONTRADO DE CARTINICTURA PRO DE EDITIO FEMA PUNTARIE BASICO INEGULARIZADOS INEGULARIZADOS Inregularizado venta di circus VL.1 Inregularizado venta di circ	See Description See Se	W2 S1 S2 S3 S3 S4 S5 S3 S6 S5 S6 S5 S6 S5 S6	311 312 313 314 315 316 317 316 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Losas I Losas	H. Ami: Prefabric de H. A Ami: refabric de H. A Ami: de H. A Ami: de H. A A A	ado con adado con adado con adado de armado p mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter ado p mposter ado p mposter ado p ado	mampo Hormigian	steria de fon (Tit-u) ados con (Tit-u) ados con (Tit-u) ados con cada cor forzada cor forzada cor forzada cor forzada cor forzada cor forzada (Con Con Con Con Con Con Con Con Con Con	P) P	CONTROL CONTRO	CS SETEMBER OF THE CONTROL OF THE CO	PC1 (ruy 1.1 -0.7 -0.4 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2	1 1-0.7 -0.4 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 0,2 -0.1 0,2 -0.1 tructurals	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 endada?	(%D) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 -0,2 0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,2 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
G GERWALCOMES:	(CORRIVACIONS) FROM RESPONSABLE EVALUACION	000 000 000 000 000 000 000 000 000 00	Portico de madera para edificio comerciales e inclusficales con un area de mayor a 500m2. Portico Aceno Laminado (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminado con diagnates Portico Aceno Continado con mune setructurales hormigón Portico Aceno con paredes de mamposteria de bioque Provincia Aceno con paredes de mamposteria de bioque Portico Aceno con paredes de mamposteria de bioque Imaguatedo entre de Modernato V.1 Imaguatedo en pates, P.1 Condido E La Construcción Conserto on entre de transcete (desde 201) para antes de 2015) Subste Topo G. (1.97-bros) Typo de sussióo	See Description See Se	W2 S1 S2 S3 S3 S4 S5 S3 S6 S5 S6 S5 S6 S5 S6	311 312 313 314 315 316 317 316 317 316 317 317 316 317 317 317 317 317 317 317 317 317 317	Pórtico Losas I Portico Losas I Losas	H. Ami: Prefabric de H. A Ami: refabric de H. A Ami: de H. A Ami: de H. A A A	ado con adado con adado con adado de armado p mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter mposter ado p mposter ado p mposter ado p ado	mampo Hormigian	sseria de fon (Tittu) ados on (Tittu) ados on (Tittu) ados cada cor or orzada (Statu) 1, Statu	P) P	CONTROL CONTRO	C3 C3 Question of the control of the	PC1 (TU) 1,1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.5 0 1,5 0 1,5 0 0,2 NA 0,2 NA 0,2 Series detailade erties detailade detaila	1 1-0.7 -0.4 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 0,2 -0.1 0,2 -0.1 tructurals	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 endada?	(%D) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 -0,2 0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,2 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
	FROM REPORTABLE EVALUATION	2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	Porticos de madera para edificios comerciales e inclusificates con un area de mayor a 500m2. Portico Acero Laminado (Portico Residente a Momendo) Portico Acero Laminado con rutore asserburnales hormigón Portico Acero Laminado con diagnatis Portico Acero Laminado con munos estruturnales hormigón Portico Acero Laminado con munos estruturnales hormigón Portico Acero Con peredes de mamposieria de bioque Portico Acero Con peredes de mamposieria de bioque Portico Acero Con peredes de mamposieria de bioque PUNTALE BÁSICO IRREGULARIGADES Imegularidad venta de biodranta V.1.3 Imegularidad venta de locination de la Contration de la Constitución de la Constitució	8600 OTROS S 8600 OTROS S 8600 OTROS S 9600	W2 S1 S1 S2 S2 S3 S4 S5	311 312 313 313 314 315 316 316 316 317 ODIFICA W2 1 1,8 3 -0.9 5 -0.5 6 -0.6 1 -0.6 0 -0	Pórticos Losas I Destro de Superior de Sup	H. Armini H. Arm	ado con adda de umado p. umado p. umado p. umado p. umado p. umposterio da mposterio da acua pricada (.u. um posterio da acua pricad	mampo	sseria de fon (Tittu) ados on (Tittu) ados on (Tittu) ados cada cor or orzada el (Tittu) ados on (Tittu) ados	p) p) diafraggi diafraggi tripo ciafraggi trip	COLIN DE COL	C3 C3 Question of the control of the	PC1 (TU) 1,1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.5 0 1,5 0 1,5 0 0,2 NA 0,2 NA 0,2 Series detailade erties detailade detaila	1 1-0.7 -0.4 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 0,2 -0.1 0,2 -0.1 tructurals	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 endada?	(%D) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 -0,2 0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,2 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
		2 3 4 5 6	Portico de madera para edificio comerciales e inclusficales con un area de moyer a 500m2. Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio con diagnate Portico Aceno aceno del manipositeria de biloque Portico Aceno con paredes de mampositeria de biloque Portico Aceno con paredes de mampositeria de biloque Portico Aceno con paredes de mampositeria de biloque PORTIALE BÁSICO INFRACULARIZACIO INFRAC	8600 OTROS S 8600 OTROS S 8600 OTROS S 9600	W2 S1 S1 S2 S2 S3 S4 S5	311 312 313 313 314 315 316 316 316 317 ODIFICA W2 1 1,8 3 -0.9 5 -0.5 6 -0.6 1 -0.6 0 -0	Pórticos Losas I Destro de Superior de Sup	H. Armini H. Arm	ado con adda de umado p. umado p. umado p. umado p. umado p. umposterio da mposterio da acua pricada (.u. um posterio da acua pricad	mampo	sseria de fon (Tittu) ados on (Tittu) ados on (Tittu) ados cada cor or orzada el (Tittu) ados on (Tittu) ados	p) p) diafraggi diafraggi tripo ciafraggi trip	COLIN DE COL	C3 C3 Question of the control of the	PC1 (TU) 1,1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.5 0 1,5 0 1,5 0 0,2 NA 0,2 NA 0,2 Series detailade erties detailade detaila	1 1-0.7 -0.4 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 0,2 -0.1 0,2 -0.1 tructurals	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 endada?	(%D) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 -0,2 0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,2 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	ax)
		044 06 06 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07	Portico de madera para edificio comerciales e inclusficales con un area de moyer a 500m2. Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio con diagnate Portico Aceno aceno de sentinoria de ni filo Portico Aceno con paredes de mamposteria de bioque Portico Aceno con paredes de mamposteria de bioque Portico Aceno con paredes de mamposteria de bioque PORTICO ACENO CONTRO	8600 OTROS S 8600 OTROS S 8600 OTROS S 9600	W2 S1 S1 S2 S2 S3 S4 S5	311 312 313 313 314 315 316 316 316 317 ODIFICA W2 1 1,8 3 -0.9 5 -0.5 6 -0.6 1 -0.6 0 -0	Pórticos Losas I Destro de Superior de Sup	H. Armini H. Arm	ado con adda de umado p. umado p. umado p. umado p. umado p. umposterio da mposterio da acua pricada (.u. um posterio da acua pricad	mampo	sseria de fon (Tittu) ados on (Tittu) ados on (Tittu) ados cada cor or orzada el (Tittu) ados on (Tittu) ados	p) p) diafraggi diafraggi tripo ciafraggi trip	COLIN DE COL	C3 C3 Question of the control of the	PC1 (TU) 1,1 -0.7 -0.4 -0.5 -0.5 0 1,5 0 1,5 0 0,2 NA 0,2 NA 0,2 Series detailade erties detailade detaila	1 1-0.7 -0.4 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 0,2 -0.1 0,2 -0.1 tructurals	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 endada?	(%D) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 -0,2 0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,2 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	ax)
		2 3 3 4 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	Portico de madera para edificio comerciales e inclusficales con un area de moyer a 500m2. Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio (Portico Residente a Momento) Portico Aceno Laminacio con diagnate Portico Aceno aceno de sentinoria de ni filo Portico Aceno con paredes de mamposteria de bioque Portico Aceno con paredes de mamposteria de bioque Portico Aceno con paredes de mamposteria de bioque PORTICO ACENO CONTRO	8600 OTROS S 8600 OTROS S 8600 OTROS S 9600	W2 S1 S1 S2 S2 S3 S4 S5	311 312 313 313 314 315 316 316 316 317 ODIFICA W2 1 1,8 3 -0.9 5 -0.5 6 -0.6 1 -0.6 0 -0	Pórticos Losas I Destro de Superior de Sup	H. Armini H. Arm	ado con adda de umado p. umado p. umado p. umado p. umado p. umposterio da mposterio da acua pricada (.u. um posterio da acua pricad	mampo	sseria de fon (Tittu) ados on (Tittu) ados on (Tittu) ados cada cor or orzada el (Tittu) ados on (Tittu) ados	p) p) diafraggi diafraggi tripo ciafraggi trip	COLIN DE COL	C3 C3 Question of the control of the	PC1 (ruy 1.1 -0.7 -0.4 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2 -0.2	1 1-0.7 -0.4 -0.4 -0.4 -0.1 0 1.7 0.2 0 -0.1 0,2 -0.1 0,2 -0.1 tructurals	(PD) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 endada?	(%D) 1,1 -0,7 -0,4 -0,4 -0,2 0 1,6 0,3 0 -0,2 0,3 0 -0,2 0,3	C3 PC1 PC2 RM1 PC2 RM1 PC2 RM1 URM MH URM 0,9 -0,6 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,3 -0,2 -0,6 -0,2 -0,6 -0,6 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7 -0,7	ax)

3.3.1.2 Pasos para llenar el formulario FEMA P-154 Internacional:

Paso 1. Datos Generales del Edificio:

- Nombre del Edificio: Especificar el nombre o designación del edificio.
- Dirección: Escribir la ubicación exacta del edificio.
- Sitio de referencia que facilite la ubicación más rápida.
- Código Postal: Añadir el código postal correspondiente.
- Uso del Edificio: Indicar la función principal del inmueble, ya sea residencial, comercial, administrativa, entre otras.
- Ubicación geográfica en términos de latitud y longitud:
- Registrar la latitud.
- Longitud del sitio.
- Identificar qué tipo de zona se encuentra.

Paso2. Datos del profesional:

- Inspector(es): Anotar el nombre o los nombres de quien(es) realizó(aron) la evaluación.
- Tipo de identificación cedula o pasaporte.
- Fecha en que se desarrolle la inspección.
- Hora en que se desarrolle la inspección.

Paso 3. Datos de construction:

- Niveles: Marcar el número de pisos, tanto superiores como inferiores.
- Años de Construcción.

- Área Total del suelo: Anotar el área aproximada del suelo.
- Adiciones: Señalar si existen extensiones o modificaciones estructurales.
- Mencionar si se conocen los años de remodelaciones significativas.

Paso 4. Ocupación:

Marcar las Ocupaciones que tenga la edificación en la siguiente tabla.

Asambleas	Comercial	Servicio de Emergencia
Industria	Oficina	Educación
Utilidad	Alamacén	Residencial #
Historico	Albergue	Público

Paso 5. Tipo de suelo:

Determinar la clase de terreno sobre el que se asienta la edificación, como roca, arena, arcilla blanda, entre otros. En caso de no poseer un estudio de suelo del perímetro donde se encuentra construido el edificio, marcar la casilla "No sé". Como se visualiza la siguiente tabla.

	A		В		С	X	D		Е		F		DNK
Roca	ca Roca		ļ	Suelo)	Suel	0	Suelo	0	Suelo)	Si DNK,	
Dura	Į.	Débi	1	Dens	О	Durc)	Blan	do	Pobr	e	Asumir	
												tipo D	

Paso 6. Riesgos geológicos:

Marcar las condiciones geológicas como fallas; licuefacción, ruptura de superficie o riesgo de deslizamiento como se presenta en la siguiente tabla.

	RIESGOS G	EOLÓGICOS	S	
Licuefacción:	Deslizar	miento:	Fractura del ter	reno
SI	SI		SI	
NO	NO		NO	
DNK	DNK		DNK	

- Identificar posibles irregularidades estructurales como cambios de rigidez o falta de continuidad vertical.
- Indicar si hay riesgos adicionales como caída de elementos no estructurales o desprendimiento de fachadas.

Chimeneas sin soporte lateral	Apéndices
Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	Parapetos
Otros:	

 Comentarios; Anotar cualquier observación importante que no haya sido incluida en las secciones anteriores.

Paso 7. Tipología del Sistema estructural:

Identificar el tipo de estructura del edificio, como se presenta en la siguiente tabla.

Pórticos de Madera Livianos, múltiples unidades, varios pisos para edificios residenciales, con áreas en planta en cada piso con más de 300m2. Pórticos de madera para edificios, comerciales e industriales con un área de piso mayor a 500m2. Pórtico de Acero Laminado, (Pórtico Resistente a Momento). S1 Pórtico de Acero Laminado, con diagonales. Pórtico de Acero Liviano o Conformado en frío. S3 Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón. S4 Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque. S5 Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). PC1 Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con mamposterías no reforzada. UR M	Pórticos de Madera Livianos, de viviendas multifamiliares de 1 a 2 pisos.	W1	
Pórticos de madera para edificios, comerciales e industriales con un área de piso mayor a 500m2. Pórtico de Acero Laminado, (Pórtico Resistente a Momento). S1 Pórtico de Acero Laminado, con diagonales. Pórtico de Acero Liviano o Conformado en frío. S3 Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón. S4 Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque. S5 Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). PC1 Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórticos de Madera Livianos, múltiples unidades, varios pisos para edificios	W1A	
piso mayor a 500m2. Pórtico de Acero Laminado, (Pórtico Resistente a Momento). S1 Pórtico de Acero Laminado, con diagonales. Pórtico de Acero Liviano o Conformado en frío. S3 Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón. S4 Pórtico de Acero Caminados, con muros estructurales hormigón. S4 Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque. S5 Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). PC1 Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	residenciales, con áreas en planta en cada piso con más de 300m2.		
Pórtico de Acero Laminado, (Pórtico Resistente a Momento). Pórtico de Acero Laminado, con diagonales. Pórtico de Acero Liviano o Conformado en frío. S3 Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón. S4 Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque. S5 Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). PC1 Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórticos de madera para edificios, comerciales e industriales con un área de	W2	
Pórtico de Acero Laminado, con diagonales. Pórtico de Acero Liviano o Conformado en frío. S3 Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón. S4 Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque. S5 Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). PC1 Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	piso mayor a 500m2.		
Pórtico de Acero Liviano o Conformado en frío. Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón. S4 Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque. S5 Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). PC1 Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM2 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Acero Laminado, (Pórtico Resistente a Momento).	S1	
Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón. S4 Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque. S5 Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). PC1 Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Acero Laminado, con diagonales.	S2	
Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque. Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM2 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Acero Liviano o Conformado en frío.	S3	
Pórtico de Hormigón Armado. C1 Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM2 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón.	S4	
Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte. C2 Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM2 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque.	S5	
Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo. C3 Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM2 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Hormigón Armado.	C1	
Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up). Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM1 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte.	C2	
Pórtico de Hormigón Armado prefabricados. PC2 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM2 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo.	СЗ	
Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles. RM1 Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM2 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up).	PC1	
Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos. RM2 Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Pórtico de Hormigón Armado prefabricados.	PC2	
Edificios con Mamposterías no reforzada. UR	Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles.	RM1	
*	Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos.	RM2	
M	Edificios con Mamposterías no reforzada.		
Vivienda prefabricada. MH	Vivienda prefabricada		

La identificación precisa del tipo de estructura de un edificio es un paso esencial para determinar su nivel de vulnerabilidad. Las tablas presentadas cumplen un papel clave en este proceso, ya que facilita la clasificación de edificaciones. A través de imágenes representativas, con sus respectivas puntuaciones y descripciones técnicas de sus características constructivas y comportamientos estructurales.

Paso 8. Puntuación básica:

Utilizar la tabla de modificadores para ajustar la puntuación inicial según características específicas del edificio, como irregularidades verticales y tipo de piso.

-	BASIC	CAN	ID M	ODI	FIER	S, A	ND	FIN	AL L	EVE	L 1 S	EISM	IIC S	SCO	RE (S	L1)		
FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC SW	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SWC	C3 URM INF	PC1 TU	PC2	RM1 FD	RM2 RD	URM	мн
Basic Score	6,2	5,9	5,7	3,8	3,9	4,4	4,1	4,5	4,5	3,3	3,5	3,8	3,3	3,7	3,7	3,2	4,6	NA
Severe Vertical																		
Irregularity, VL ₁	-1,5	- 1,5	-1,4	1,3	-1,6	1,2	1,2	1,2	-1,4	-1,2	-1,1	-1,3	-1,1	-1,1	-1,1	-1,2	-1,2	NA
Moderate Vertical Irregularity,				_		_												
VL ₁	-1	0,9	-0,9	0,8	-1	0,7	0,7	0,7	-0,9	-0,7	-0,6	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,7	NA
Plan Irregularity,	-1,6	- 1,4	-1,2	- 1,1	-1,4	-1	- 1,1	- 1,1	-1,3	-1	-1	-1,2	-0,9	-0.9	-0.9	-1	-1	NA
PL ₁ Pre-Code	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Post- Benchmark	2,2	2,4	2,5	2	1,6	1,4	2,1	1,3	NA	2,3	2	1,9	2,6	2,3	2,3	1,8	NA	NA
Soil Type A or B	0,9	1,1	1,2	0,8	1,2	1,3	1,3	1,4	0,9	1,2	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	0,9	NA	NA
Soil Type E (1-3 stories)	-1,2	-2	-1,2	- 1,4	-1	- 1,2	- 1,4	- 1,9	-1,2	-1,5	-1,6	-1,7	-1,6	-1,7	-1,7	-1,4	NA	NA
Soil Type E (>3 stories)	-1,7	- 2,2	-1,4	- 1,2	-1,4	- 1,4	- 1,7	-2	NA	-1,5	-1,6	NA	NA	NA	NA	-2,1	NA	NA
Minimum Score, S_MIN	2,7	2,1	1,5	0,9	0,8	1,2	0,8	0,9	0,5	0,5	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	2,5	NA

Determine el puntaje final mediante la adición de los factores de modificación.

Paso 9. Grado de revisión:

Definir si la inspección se realizó en el exterior, interior, ambos, o si hubo limitaciones de acceso.

• Exterior:

		Parcial	Todos los lados	Aéreo	
•	Interior				
					1
		Ninguno	Visible	Completo	

Especificar si se observaron conexiones estructurales y si las condiciones de los materiales son visibles o no.

• Planos revisados

Sí	No
----	----

Paso 10. Otros riesgos:

¿Debe realizarse evaluación estructural por posibles daños?

Posible impacto entre estructuras (si la separación a SL2 supera el límite, si
se dispone del dato).
Peligro por colapso de edificaciones más altas situadas al costado.
Condiciones geológicas desfavorables o presencia de suelos tipo F.
Daños estructurales importantes o deterioro evidente del sistema portante.

Paso 11. Acción requerida:

En correspondencia con los resultados, decidir si es necesario una evaluación estructural más detallada o si se requiere la edificación medidas de refuerzo inmediato.

¿Se debe realizar un análisis estructural a detalle?

Sí, el tipo de edificación según FEMA es desconocido o no corresponde a
una categoría definida.
Sí, el puntaje obtenido está por debajo del valor umbral establecido.
Sí, se han identificado otros riesgos relevantes.
NO

¿Se aconseja realizar una evaluación detallada de los elementos no estructurales?

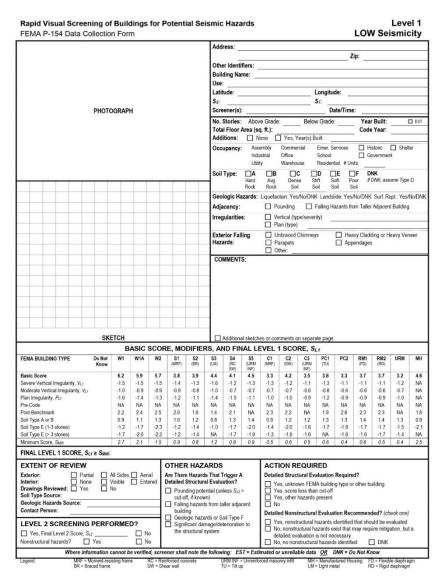
Sí, Se han detectado riesgos no estructurales que justifican una evaluación específica.
No, Existen riesgos no estructurales que requieren mitigación, pero no ameritan una
evaluación detallada

No, no se han identificado amenazas no estructurales.
DNK = no conoce

Paso 12. Observaciones:

A continuación, se muestran las fichas de evaluación rápida del FEMA P-154 internacional, adaptadas a la NEC, considerando los niveles de amenaza sísmica del país. Estas planillas permiten una inspección visual preliminar del riesgo en edificaciones (ver ilustración 10 a la 14).

Ilustración 10 Plantilla de inspección FEMA P-154 (Baja sismicidad)



Fuente: Inspección Rápida de Edificaciones ante Amenazas Sísmicas Potenciales.

							Add	lress:										
							100000000	-						Z	Zip:			
							Othe	er Identi	fiers:									
							Buil	ding Na	me:									
							Use											
							Lati	tude:					Longitu	de:				
	РНОТО	GRAP	Н				Ss:	_					S1:					
							Scre											
							No.	Stories	Abov	e Grade):	Belov	w Grade	e:	Yea	r Built:		I EST
							Tota	al Floor	Area (so	q. ft.):	-				Code	Year:		
							Add	litions:	□ N	one [Yes, Y	'ear(s) B	uilt: _					
							Осс	upancy		embly	Comme	rcial	Emer. S				☐ Shelt	er
										ıstrial	Office		School			overnmer	nt	
									Utilit	í	Wareho			ntial, #Ur				
							Soil	Type:	□ A Hard	□B Avg	Den:					NK DNK ass	ите Туре	D
							7		Rock	Rock	Soi				Soil	DIVIÇ GOO	amo 19po	υ.
							Geo	logic Ha	azards:	Liquefa	ction: Yes	/No/DNI	Lands	lide: Yes	/No/DNK	Surf. Ru	upt.: Yes/I	No/DI
							Adia	acency:		□ P	ounding		Falling H	azards fr	om Tallei	Adjacen	t Building	
	-		-					gularitie	e.		ertical (ty							
	-		-		_		- """	guiaritie	J.		an (type)		···y) –					
							Exte	erior Fal	lina	ΠU	nbraced	Chimney	/S	☐ Hea	avy Clade	ding or H	eavy Ven	eer
								ards:	9		arapets				endages		1000 A 1000	
											ther:				97.0			
							CO	MMENT	S:									
							1											
		_																
							1											
								6										
	SKE	116					-00/G 0000	p. 1000 L701 L201 V		SNOVEN BY V	nments o							
		В		-	RE, MO		RS, AI	ND FIN	IAL LE	EVEL	1 SCO	RE, S	L1					
FEMA BUILDING TYPE	SKE Do Not Know	116	ASIC W1A	SCOF W2	RE, MO	DIFIEI S2 (BR)	-00/G 0000	ND FIN		SNOVEN BY V	V 2 10 V L 10			PC2	RM1 (FD)	RM2	URM	МН
	Do Not	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	(FD)	(RD)		
Basic Score	Do Not	W1 5.1	W1A 4.5	W2 3.8	\$1 (MRF)	S2 (BR) 2.6	S3 (LM) 3.5	S4 (RC SW) 2.5	S5 (URM INF) 2.7	C1 (MRF)	C2 (SW) 2.5	C3 (URM INF) 2.0	PC1 (TU)	PC2	(FD)	(RD)	1.7	2.9
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1}	Do Not	M1 5.1 -1.4	W1A 4.5 -1.4	3.8 -1.4	\$1 (MRF) 2.7 -1.2	S2 (BR) 2.6 -1.2	S3 (LM) 3.5 -1.4	S4 (RC SW) 2.5 -1.1	\$5 (URM (INF) 2.7 -1.2	C1 (MRF) 2.1 -1.1	C2 (SW) 2.5 -1.2	C3 (URM INF) 2.0 -1.0	PC1 (TU) 2.1 -1.1	PC2	(FD) 2.1 -1.1	(RD) 2.1 -1.1	1.7 -1.0	2.9 N/
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Moderate Vertical Irregularity, V _{L1}	Do Not	W1 5.1	W1A 4.5	W2 3.8	\$1 (MRF)	S2 (BR) 2.6	S3 (LM) 3.5	S4 (RC SW) 2.5	S5 (URM INF) 2.7	C1 (MRF)	C2 (SW) 2.5	C3 (URM INF) 2.0	PC1 (TU)	PC2	(FD)	(RD)	1.7	2.5 N/
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V_{L1} Moderate Vertical Irregularity, V_{L1} Plan Irregularity, V_{L1}	Do Not	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3	4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7	S3 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3	C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2	2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1	2.9 N/ N/
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{Lf} Moderate Vertical Irregularity, V _{Lf} Plan Irregularity, P _{Lf} Pre-Code Post-Benchmark	Do Not	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5	S3 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1	\$5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0	C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA	2.9 NA NA NA -0.
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Moderate Vertical Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, P _{L1} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B	Do Not	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4	S3 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 -0.0 1.1	C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6	1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3	2.9 NA NA NA -0. 1.2
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Moderate Vertical Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, P _{L1} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories)	Do Not	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9	3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7	2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8	1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6	2.5 N/ N/ N/ -0. 1.3 1.0
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Moderate Vertical Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, P _{L1} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories)	Do Not	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2 -1.8	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9	3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.9	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0	2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7 -0.8	2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7 -0.8	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7 -0.7	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6	2.9 NA NA -0. 1.2 -0. NA
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Van Irregularity, P _{L1} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MN}	Do Not Know	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9	3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7	2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8	1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6	2.1 No No -0.1 1.1 -0.1
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, V _{L1} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MM}	Do Not Know	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2 -1.8	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9	S3 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.9 -0.6	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7 -0.8 0.3	1 SCO C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0 0.3	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7 -0.8	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7 -0.7	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6	2.9 N/ N/ -0. 1.0 -0.
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, P _{L1} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Minimum Score, S _{MN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{L1} EXTENT OF REVIEW	Do Not Know	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2 -1.8 1.6	4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9 0.6	S3 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.9 0.6	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0 0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7 -0.8 0.3 ACT	1 SCO C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0 0.3	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7 -0.8 0.3	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7 -0.7 0.2	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7 0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6	2.9 N/ N/ -0. 1.0 -0.
FEMA BUILDING TYPE Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{LT} Moderate Vertical Irregularity, V _{LT} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MAN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{LT} EXTENT OF REVIEW Exterior: Partial	Do Not Know	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2 -1.8 1.6	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6 1.2	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9 0.6	S2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9 -0.6	S3, (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.9 0.6	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0 0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7 -0.8 0.3 ACT Detail	C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0 0.3	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7 -0.8 0.3	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7 -0.7 0.2	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7 0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8 0.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6	2.55 NAP NAP -0.9 1.2 1.6 -0.9 NAP
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{LT} Moderate Vertical Irregularity, V _{LT} Plan Irregularity, P _{LT} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Minimum Score, S _{MN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{LT} EXTENT OF REVIEW Exterior: Partial Interior: None Torawings Reviewed: Yes	Do Not Know	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2 -1.8 1.6	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6 1.2	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9 0.6	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9 0.6	S3 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8 ARDS	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.9 0.6	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0 0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7 -0.8 0.3 ACT Detail	1 SCO C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0 0.3 ION Ried Struces, unknown, unk	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7 -0.8 0.3	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3 RED aluation	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7 -0.7 0.2	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7 0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8 0.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6	2.9 NA NA -0. 1.2 -0. NA
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Moderate Vertical Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, P _{L1} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{L1} EXTENT OF REVIEW Exterior: Partiar Therior: None Drawings Reviewed: Yes Soil Type Source:	Do Not Know	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2 -1.8 1.6	4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	S1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9 0.6 OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9 0.6 R HAZ.	RS, AI 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8 ARDS S S That Tall Evalual (unital (unital))	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.9 0.6 Trigger A sation?	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0 0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7 -0.8 0.3 ACT Detail	1 SCO C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0 0.3	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7 -0.8 -0.3	PC1 ((TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3 RED aluation	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7 -0.7 0.2	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7 0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8 0.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6	2.9 N/ N/ -0. 1.0 -0.
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{LT} Moderate Vertical Irregularity, V _{LT} Plan Irregularity, P _{LT} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MAV} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{LT} EXTENT OF REVIEW EXTENTO F REVIEW Exterior: Partia Interior: None Drawings Reviewed: Yes Soil Type Source: Geologic Hazards Source:	Do Not Know	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2 -1.8 1.6	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6 1.2	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9 0.6 OTHEI Are Ther Detailed Pour cut- cut- Fallir	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9 0.6 R HAZard Structur ding pote off, if know g hazard	RS, AI 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8 ARDS S S That Tall Evalual (unital (unital))	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.9 0.6 Trigger A sation?	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0 0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7 -0.8 0.3	1 SCO C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0 0.3	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7 -0.8 -0.3	PC1 ((TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3 RED aluation	PC2 1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 2.5 1.3 -0.7 -0.7 0.2	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7 0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8 0.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6	2.9 NA NA -0. 1.2 -0. NA
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Woderate Vertical Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, P _{L1} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{L1} EXTENT OF REVIEW EXTENT OF REVIEW Exterior: Partia Interior: None Drawings Reviewed: Yes Soil Type Source: Geologic Hazards Source:	Do Not Know	5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 0.7 -1.2 -1.8 1.6	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6 1.2	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9 0.6 OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c E Falling	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9 0.6 R HAZ e Hazard Structur ding pote ff, if know ag hazard ing	\$3 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 -0.2 -0.8 0.6 -1.0 NA 0.8 ARDS is That 1 al Evalu (un n)) s from te	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.6	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -1.0 -0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 -0.3 -0.8 -0.3 -0.8 -0.8 -0.8 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9	2.5 (sW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 0.3 ION R ed Struc ess, score ess, score ess, score o o	C3 (URM NF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 NA 1.3 -0.7 -0.8 0.3	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3 RED Abuildin present	1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 -2.5 -1.3 -0.7 -0.7 -0.7 -0.2	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7 0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8 -0.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6 -0.2	2.9 N/A N/A -0. 1.3 1.1.1 -0. N/A
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{LT} Moderate Vertical Irregularity, V _{LT} Plan Irregularity, P _{LT} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (3 stories) Minimum Score, S _{MAN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{LT} EXTENT OF REVIEW Exterior:	Do Not Know	B W1 5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 -0.7 -1.2 -1.8 1.6	4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6 1.2	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 2.5 1.8 -1.4 -1.3	\$1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 0.6 OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c Fallir build Geol	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.9 0.6 R HAZard Structur ding pote off, if know g hazard	\$3 (LM) \$3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8 S & That 1 al Evaluential (unmm) \$ s from te ards or \$ \$ s That 3 (unmm) \$ s from te ards or \$ \$ \$ s That 3 (unmm) \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.6	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0 0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 -0.3 -0.7 Detail	1 SCO C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0 -0.3 ION R ION R One of the control o	C3 (URM NF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 -0.7 -0.8 -0.3 -0.7 tural Ev.	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3 RED RED RED RED RED RED RED RE	1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 -2.5 1.3 -0.7 -0.7 -0.7 -0.2 Require:	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7 0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8 0.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6 -0.6	2.9 NA NA NA -0. 1.2 1.6 -0. NA 1.5
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{LT} Moderate Vertical Irregularity, V _{LT} Plan Irregularity, P _{LT} Pre-Code Post-Benchmark Boil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Mirrimum Score, S _{MM} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{LT} EXTENT OF REVIEW Exterior: Partia nterior: None Drawings Reviewed: Yes Soil Type Source: Geologic Hazards Source: Contact Person:	Do Not Know	B W1 5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 -0.7 -1.2 -1.8 1.6	4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 2.0 1.2 -1.3 -1.6 1.2	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 -0.5 -1.8 -1.4 -1.3 -0.9	S1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9 0.6 OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-cut-cut-cut-cut-cut-cut-cut-cut-cut-	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.6 R HAZ e Hazard Structur ding pote ff, if know ghazard ing ogic hazard	3.5 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8 SThat I ual et vialal et vialal (unit min) s from te via rds or S nagelde	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.6	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0 0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 -0.0 1.1 -0.7 -0.8 -0.3 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9 -0.9	C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 -1.5 -1.0 -1.0 0.3 ION R I	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA 1.3 -0.7 -0.8 0.3 EQUIF tural Every www. FEM less that hazards	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3 RED RED aluation IA building or cut-off present	1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 -2.5 1.3 -0.7 -0.7 0.2 Require	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.7 0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8 0.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6 -0.2	2.9 N/N N/N -0. 1. -0. N/N 1.
Basic Score Severe Vertical Irregularity, V _{LT} Moderate Vertical Irregularity, V _{LT} Plan Irregularity, P _{LT} Pre-Code Post-Benchmark Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (-3 stories) Minimum Score, S _{MAV} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{LT} EXTENT OF REVIEW Exterior: Partial Interior: None Drawings Reviewed: Yes Soil Type Source: Geologic Hazards Source: Contact Person: LEVEL 2 SCREENING	Do Not Know	B W1 5.1 -1.4 -0.9 -1.4 -0.3 1.4 -0.7 -1.2 -1.8 1.6	W1A 4.5 -1.4 -0.9 -1.3 -0.5 -2.0 1.2 -1.3 -1.6 -1.2 ☐ Aer	3.8 -1.4 -0.9 -1.2 -0.6 -0.1 -1.3 -0.9 -1.2 -0.6 -0.1 -1.4 -1.3 -0.9	S1 (MRF) 2.7 -1.2 -0.8 -1.0 -0.3 1.5 1.1 -0.9 -0.9 0.6 OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-cut-cut-cut-cut-cut-cut-cut-cut-cut-	\$2 (BR) 2.6 -1.2 -0.7 -0.9 -0.2 1.5 1.4 -0.9 -0.6 R HAZ R	3.5 (LM) 3.5 -1.4 -0.9 -1.2 -0.2 0.8 0.6 -1.0 NA 0.8 SThat I ual et vialal et vialal (unit min) s from te via rds or S nagelde	S4 (RC SW) 2.5 -1.1 -0.7 -0.9 -0.3 2.1 1.5 -0.9 -0.6	S5 (URM INF) 2.7 -1.2 -0.7 -0.9 -0.3 NA 1.6 -0.9 -1.0 0.6	C1 (MRF) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.3 2.0 1.1 -0.7 -0.8 0.3 ACT Detail Y, Y, Y, Y, Y, M, de	1 SCO C2 (SW) 2.5 -1.2 -0.7 -1.0 -0.4 2.3 1.5 -1.0 -1.0 -0.3 ION R ION R One of the control o	C3 (URM INF) 2.0 -1.0 -0.6 -0.8 -0.3 NA -0.7 -0.8 0.3 EQUIF tural Ev. wwn FEM less tha hazards tructural a latuation	PC1 (TU) 2.1 -1.1 -0.7 -0.9 -0.2 2.1 1.6 -0.8 NA 0.3 RED aluation IA buildir present I Evalua nazards e is not ne	1.9 -1.0 -0.6 -0.8 -0.2 -2.5 1.3 -0.7 -0.7 -0.7 0.2 Require	(FD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 -2.3 -1.4 -0.8 -0.7 -0.3	(RD) 2.1 -1.1 -0.7 -0.8 -0.2 2.3 1.4 -0.8 -0.8 0.3	1.7 -1.0 -0.6 -0.7 -0.1 NA 1.3 -0.6 -0.6 -0.6	2.9 NA NA -0. 1.1 1.0 -0. NA

FEMA P-154 Data Collection	лт гоп	Ш				_				IAI	ODE	NAI	ELY	пісі	1 36	Sillic	ııy
						Add	dress:						100				
							_							ip:			
						Oth	er Ident	ifiers:									
								me:									
						Use	N .						- Ev				
PHOT	OGRAP	Н				Ss:								1988			
							eener(s)	-				_	ate/Time	300			
						No.	Stories	Abov	e Grad	e:	Belov	w Grade	:	Yea	r Built:		EST
							al Floor			7 V \	//-\ D	34.		Code	Year:		
							ditions:			Yes, \							
						Occ	cupancy		embly istrial	Comme Office		Emer. S School			istoric overnmer	☐ Shelt	er
								Utilit		Wareho			itial, #Ur	N. 1017-00	overninei	ıL	
						Soil	l Type:	□А	B						NK		
						13011	гуре.	Hard	Avg	Den:						ите Туре	D.
								Rock	Rock			oil S	Soil S	ioil			
						Geo	ologic H	azards:	Liquefa	ction: Yes	/No/DN	K Lands	lide: Yes	/No/DNK	Surf. Ru	upt.: Yes/	No/DN
						Adj	acency:		□ F	ounding		Falling H	azards fr	om Tallei	Adjacen	t Building	
						Irre	gularitie	s:		ertical (ty	pe/sever	ity)					
			-	_		1	=0			lan (type)		e6: I=					
			-			Exte	erior Fal	ling		Jnbraced	Chimney	/S	☐ Hea	avy Clade	ding or H	eavy Ver	eer
			_	-		Haz	ards:			Parapets			☐ App	endages	3		
						\perp				Other:							
						CO	MMENT	S:									
						1											
						1											
						1											
		0 0				1											
			-	-		-											
						-											
						-											
SH	ETCH						Addition	al sketch	es or co	mments o	n separa	ate page					
	В	ASIC :	sco	RE, MO	DIFIER	RS, A	ND FIN	IAL LE	VEL	1 SCO	RE, S	L1					
FEMA BUILDING TYPE Do Not	W1	W1A	W2		S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	МН
Know				(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
Basic Score	4.1	3.7	3.2		2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severe Vertical Irregularity, V _{L1}	-1.3	-1.3	-1.3 -0.8		-1.0	-1.2 -0.8	-1.0	-0.9	-1.0 -0.6	-1.1	-0.8	-1.0 -0.6	-0.9	-1.0 -0.6	-1.0	-0.8 -0.5	NA
Moderate Vertical Irregularity, V _{L1} Plan Irregularity, P _{L1}	-0.8 -1.3	-0.8 -1.2	-0.8		-0.6 -0.8	-0.8	-0.6 -0.8	-0.6 -0.7	-0.6	-0.6 -0.9	-0.5 -0.6	-0.6	-0.6 -0.7	-0.6	-0.6 -0.7	-0.5 -0.5	NA NA
Pre-Code	-0.8	-0.9	-0.9		-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post-Benchmark	1.5	1.9	2.3		1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Soil Type A or B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	8.0	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Soil Type E (1-3 stories)	0.0	-0.1	-0.3		-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Soil Type E (> 3 stories)	-0.5 1.6	-0.8 1.2	-1.2 0.8		-0.7 0.5	NA 0.9	-0.7 0.5	-0.6 0.5	-0.6 0.3	-0.8 0.3	-0.4	0.3	-0.5 0.2	-0.6 0.3	-0.7 0.3	-0.3 0.2	NA 1.4
Minimum Score, S _{MIN}	.,	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	1.4
FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{L1} ≥ S _{MIN}			_						_								
EXTENT OF REVIEW					RHAZ				02020200	TION R		100-100					
Exterior: Partial All Sides Aerial Are There Ha								4	Detailed Structural Evaluation Required?								
Interior: None Visible Entered Detail									Yes, unknown FEMA building type or other building								
Soil Type Source: cut-off, if know					ntial (ur n)	niess S _{L2}	>		es, score es, other								
							taller adja	cent	日,		nazarus	present					
Contact Person:				build	ing			80330000	200	led Nons	tructura	l Evalua	tion Rec	ommen	ded? (ch	eck one)	
LEVEL 2 SCREENING PERF	ORME	D?	\dashv		ogic haza ficant dar				3500 St. 1000 St. 1000	es, nonst					00/7/09/09/09/09/09		
Yes, Final Level 2 Score, S _{L2}		□ N	, I		tructural s			ni lu		lo, nonstri	uctural h	azards e	xist that				a
Yes, Final Level 2 Score, S _{L2} Nonstructural hazards? Yes	100					1				etailed ev lo, no nor				ad F	□ DNK		
		85-33			H			NT - F - '							953		
Where information egend: MRF = Moment-re																la alia-t-	
	sisting fram	10	U = R	einforced co hear wall	ncrete		URM INF	 Unreinfo 	rced mas	sonry infill	MH	= Manufa = Light m	ctured Ho	using F	D = Flexib :D = Rigid	le diaphra	am .

							Add	ress:									smic	
							Aud							Z	ip:			
							Oth	er Identi	fiers:									
							Buil	ding Na	me:									
							Use											
							Lati	tude:				L	ongitu	de:				
	РНОТО	GRAP	Н				Ss:						S1:					
							Scre	ener(s)	:				Da	ate/Time	e:			
):			e:	Year	Built:	. [☐ EST
							Tota	l Floor	Area (so	q. ft.):		_	#17-01-year-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1		Code	Year:		
							Add	itions:	□ N	one [Yes, Y	ear(s) B	uilt: _					
							Occ	upancy		embly	Comme		Emer. S	ervices	☐ Hi		☐ Shelt	ter
										strial	Office		School	atal #11a	7-10 TO 10 T	overnmer	nt	
									Utilit	í	Wareho			ıtial, #Un				
							Soil	Type:	□ A Hard	□B Avg	□(Dens					NK DNK ass	ите Туре	D
							7		Rock	Rock	Soi				oil	D141 Ç 000	umo 13po	υ.
							Geo	logic Ha	azards:	Liquefac	ction: Yes	/No/DNK	Lands	lide: Yes	/No/DNK	Surf. Ru	upt.: Yes/	No/DI
							Adja	acency:		□ P	ounding		alling H	azards fro	om Taller	Adjacen	t Building	
			-	-				gularitie	e.		ertical (typ							
			-	-	_		- ""	Jululluo	٠.		an (type)	,0,00101	-					
							Exte	rior Fal	lina	ΠU	nbraced (Chimney	S	☐ Hea	vy Clado	ding or H	eavy Ver	neer
								ards:			arapets	•			endages			
							\perp				ther:			-3-3: 000	97.5%			
							co	MMENT	S:									
							1											
							1											
		_	-				1											
	-		-				-											
							4											
							_											
	SKE	TCH			VO	Van 1 - Can 1					nments o							
			100000000000000000000000000000000000000		RE, MC		200000		200000000000000000000000000000000000000	2000		2000	200					
FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC	S5 (URM	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	Mi
	TUION							SW)	INF)			INF)			35000			
Basic Score		3.6 -1.2	3.2 -1.2	2.9 -1.2	2.1 -1.0	2.0	2.6	2.0 -1.0	1.7 -0.8	1.5 -0.9	2.0 -1.0	1.2 -0.7	1.6 -1.0	1.4 -0.9	1.7 -0.9	1.7 -0.9	1.0 -0.7	1.5 N/
Severe Vertical Irregularity, V _{L1} Moderate Vertical Irregularity, V _{L1}		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-1.0 -0.6	-1.1 -0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	N/
Plan Irregularity, PL1		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	N/
Pre-Code		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0.0	-0.
		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.0	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Post-Benchmark		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
Soil Type A or B			0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2 NA	-0.1 -0.6	-0.4	0.0 -0.5	0.0 -0.7	-0.2 -0.3	-0.3 NA	-0.1 -0.4	-0.1	-0.1	-0.2 -0.2	-0.
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories)			0.6						0.4							0.6		
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories)		-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6 0.5			-0.4		0.3				-0.5	-0.6		11
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MIN}	S Come		-0.6 0.9	-0.9 0.7	-0.6	0.5	0.6	0.5	-0.4 0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	-0.6 0.3	0.2	1.
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (>3 stories) Minimum Score, S _{MIN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L :	ı ≥ S _{MIN} :	-0.3	_	_	0.5	0.5	0.6	0.5		0.3	Translau Pelikasa sa	0.3	0.2					1.
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW		-0.3	_	_	0.5		0.6	0.5		0.3	0.3	0.3	0.2					1.0
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (-3 stories) Minimum Score, Stan FINAL LEVEL 1 SCORE, St. EXTENT OF REVIEW Exterior:	al 🗆 A	-0.3 1.1	0.9	0.7	O.5 OTHE	0.5 R HAZ	0.6 ARDS	0.5	0.5	O.3 ACT Detail	ION RI	0.3 EQUIR	0.2 RED	0.2	0.3 d?	0.3		1.0
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MAV} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW Exterior: Partic Interior: None		-0.3 1.1 All Sides	0.9	0.7	OTHE Are Ther Detailed	0.5 R HAZ	0.6 ARDS s That 1	0.5 Trigger A	0.5	O.3 ACT Detail	ION RI ed Struct	0.3 EQUIR tural Eva	0.2 RED aluation A buildir	0.2 Require	0.3 d?	0.3		1.0
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (>3 stories) ### Stories ####	al 🗆 A	-0.3 1.1 All Sides	0.9	0.7	OTHEI Are Ther Detailed Pour	0.5 R HAZ re Hazard Structura nding pote	0.6 ARDS s That 1 al Evaluential (ur	0.5 Trigger A	0.5	O.3 ACT Detail	ION RI ed Struct es, unkno	0.3 EQUIR tural Eva	0.2 RED aluation A buildir	0.2 Require	0.3 d?	0.3		1.
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MIN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW Exterior:		-0.3 1.1 All Sides	0.9	0.7	OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c	0.5 R HAZ	0.6 ARDS s That 1 al Evaluential (ur	0.5 Trigger A ation?	0.5	O.3 ACT Detail	ed Structes, unknows, score	0.3 EQUIR tural Eva	0.2 RED aluation A buildir	0.2 Require	0.3 d?	0.3		1.0
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (>3 stories) Infinitum Score, S _{MN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW Exterior: Partia Interior: None Drawings Reviewed: Yes Soil Type Source: Geologic Hazards Source:		-0.3 1.1 All Sides	0.9	0.7	OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c Fallin build	0.5 R HAZA Re Hazard Structura Inding pote off, if known Ing hazard ing	0.6 ARDS s That 1 al Evaluential (unitial (unitial) s from ta	0.5 Frigger A ation? nless S _{L2}	0.5	O.3 ACT Detail YOU YOU NO	ed Structes, unknows, score	0.3 EQUIR tural Eva wn FEM. less than	0.2 RED Aluation A buildir n cut-off present	0.2 Require	0.3	0.3	0.2	
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MIN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW Exterior: Partia Interior: None Orawings Reviewed: Yes Soil Type Source: Geologic Hazards Source: Contact Person:	al	-0.3 1.1 MI Sides fisible	0.9	0.7	OTHE	0.5 R HAZ e Hazard Structura ding pote off, if know ng hazard ing ogic haza	0.6 ARDS s That 1 al Evaluential (unitial) s from tarreds or S	0.5 Frigger A ation? aless S _{L2} aller adja	0.5	O.3 ACT Detail YOU YOU NO Detail	ed Structes, unknown, score es, other o	0.3 EQUIR tural Eva wn FEM. less thar hazards	0.2 RED aluation A buildir n cut-off present	0.2 Require	0.3	0.3 uilding	0.2 eck one)	
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (> 3 stories) Minimum Score, S _{MIN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW Exterior: Partia Interior: None Orawings Reviewed: Yes Soil Type Source: Geologic Hazards Source: Contact Person: LEVEL 2 SCREENING	PERFO	-0.3 1.1 MI Sides fisible	0.9 Aer	0.7	OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c Fallin build Geol	0.5 R HAZ R HAZ Re Hazard Structura ding pote off, if known g hazard ing ogic haza ificant dar	0.6 ARDS s That 1 al Evaluential (urm) s from tards or S nage/de	0.5 Frigger A ation? aless S _{L2} aller adja	0.5	0.3 ACT Detail YOU YOU NO Detail	ed Structes, unknowes, score es, other o ed Nonstes, nonstruc, nonstruction, nonstruct	0.3 EQUIR tural Eva wn FEM. less thar hazards	0.2 RED aluation A buildir cut-off present Evalua azards a	Require ng type of tition Rec	0.3 d? r other but	0.3 uilding ded? (ch	eck one)	8
Soil Type A or B Soil Type E (1-3 stories) Soil Type E (>3 stories) Infinitum Score, S _{MIN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW Exterior: Partia Interior: None Drawlings Reviewed: Yes Soil Type Source: Geologic Hazards Source: Contact Person: LEVEL 2 SCREENING Yes, Final Level 2 Score, S _L	PERFC	-0.3 1.1 MI Sides fisible	0.9 Aer D?	0.7	OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c Fallin build Geol	0.5 R HAZ e Hazard Structura ding pote off, if know ng hazard ing ogic haza	0.6 ARDS s That 1 al Evaluential (urm) s from tards or S nage/de	0.5 Frigger A ation? aless S _{L2} aller adja	0.5	O.3 ACT Detail YOU YOU NO Detail YOU Detail	ed Structes, unknowes, score es, other o ed Nonstes, nonstructailed events	0.3 EQUIR tural Eva wn FEM. less than hazards tructural ructural ha	0.2 RED aluation A buildir cut-off present Evalua azards e is not ne	Require	0.3 od? omment that sho may requ	0.3 uilding ded? (ch	eck one)	8
ioil Type A or B oiil Type E (1-3 stories) oiil Type E (-3 stories) oiil Type E (>3 stories) filnimum Score, S _{MN} FINAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW Exterior: Partic nterior: None rawings Reviewed: Yes oiol Type Source: Geologic Hazards Source: Contact Person: EVEL 2 SCREENING Yes, Final Level 2 Score, S _L olonstructural hazards?	PERFC	-0.3 1.1 Ill Sides Visible	0.9 Aer Aer D?	ial ered	OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c Fallin build Geol Sign the s	0.5 R HAZA Re Hazard Structura ding pote off, if known ng hazard ing ogic haza ficant dar structural s	0.6 ARDS s That Tall Evaluation (urm) s from tall rds or Smage/desystem	0.5 Frigger A ation? allers S _{L2} aller adja oil Type terioration	0.5	0.3 ACT Detail Y. Y. N. Detail N. N.	ed Structes, unknows, score es, other o ed Nonstructes, nonstructailed evo, no non non non non non non non non no	0.3 EQUIR tural Eva wn FEM less than hazards tructural ructural ha aluation i	RED aluation A buildir n cut-off present Evalua azards e azards e is not ne il hazard	Require ng type of tion Rec identified exist that is cessary ds identified	0.3 d? rother but omment that sho may required	0.3 uilding ded? (ch uld be ev uire mitigi	eck one)	
ioil Type A or B oil Type E (1-3 stories) oil Type E (2-3 stories) finimum Score, S _{MN} INAL LEVEL 1 SCORE, S _L : EXTENT OF REVIEW Exterior: Partia reterior: None reterior: Yoes roterior: Stories oil Type Source: contact Person: LEVEL 2 SCREENING Yes, Final Level 2 Score, S _L Ionstructural hazards? Where Informatical Type Informatica	PERFC	1.1 Sides Visible Ito	D?	ial ered	OTHEI Are Ther Detailed Pour cut-c Fallin build Geol Sign the s	0.5 R HAZJ e Hazard Structura ding pote off, if know ng hazard ing ogic haza ificant dar structural s	0.6 ARDS s That 1 all Evaluation (units) s from to rids or Sinage/desystem	0.5 Frigger A ation? allers S _{L2} aller adja oil Type terioration	0.5 cent Fonto	O.3 ACT Detail Y.Y. Y.O. N.O. Detail N.O. Detail N.O. Mated of	ed Structes, unknoes, score es, other o ed Nonstes, nonstructailed evo, no non or unrelia	0.3 EQUIR tural Eva wn FEM. less than hazards ructural h ructural h aluation i structura	RED aluation A buildir n cut-off present Evalua nazards e azards e is not ne il hazard	Require ng type of tion Rec identified exist that is cessary ds identified	ommend that sho may requed	0.3 uilding ded? (ch uld be evalue mitigation) DNK	eck one)	ta

Screen(s) Scre	VERY	HIGH Se	Level 1 ismicity						
PHOTOGRAPH PHOTOGRAPH PHO									
PHOTOGRAPH		Zip:							
PHOTOGRAPH									
Use:									
PHOTOGRAPH									
Signature Sign	Longitude:								
Screenr(s):	S ₁ :								
Total Floor Area (sq. ft.): Additions: None Yes, Year	Date/Tim	ne:							
Additions None Yes, Year(Occupancy: Assembly Commercial industrial industri	Below Grade:	Year Built:	☐ EST						
Occupancy: Assembly Commercial Unitive Warehouse Soil Type: A B C Hard Avg Dense Avg Dense Avg Dense Commercial Avg Dense Conmercial Avg De	- 0.000 (0.000) 100 - 0.000 (0.000) 100 (0.000)	Code Year:							
	(s) Built								
Soil Type: A B C Hard Avg Dense Rock Rock Rock Soil Rock Roc	School	Governme	nt						
SKETCH									
SKETCH		F DNK	sume Type D.						
Additional sketches or comments on se		Poor If DNK, as: Soil	зите туре D.						
SKETCH	/DNK Landslide: Yes	es/No/DNK Surf. R	tupt.: Yes/No/DN						
SKETCH	☐ Falling Hazards fi	from Taller Adjace	nt Building						
SKETCH		•							
SKETCH									
Hazards: Parapets Other: COMMENTS: Other: COMMENTS: Other: COMMENTS: Other: COMMENTS: Other: COMMENTS: Other: COMMENTS: Other: Other: O	nnevs \square He	eavy Cladding or I	leavy Veneer						
SKETCH		opendages							
SKETCH									
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, FEMA BUILDING TYPE Do Not Know W1									
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, FEMA BUILDING TYPE									
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, FEMA BUILDING TYPE Do Not Know W1									
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE,									
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE,									
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE,									
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE,									
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, FEMA BUILDING TYPE Do Not Know W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 C1 C2 C2 C4 C4 C4 C5 C5 C6 C6 C6 C6 C6 C6									
Basic Score 2.1 1.9 1.8 1.5 1.4 1.6 1.4 1.2 1.0 1.2 0.8	eparate page								
None	, S _{L1}								
Basic Score	C3 PC1 PC2	RM1 RM2	URM MH						
Severe Vertical Irregularity, V _{Lr}	NF)	30.07							
Moderate Vertical Irregularity, V _{L1}	0.9 1.1 1.0	1.1 1.1	0.9 1.1						
Plan Irregularity, P _{Lr}		-0.7 -0.7 -0.4 -0.4	-0.6 NA -0.3 NA						
Pre-Code		-0.4 -0.4	-0.3 NA						
Post-Benchmark 1.9 1.9 2.0 1.0 1.1 1.1 1.5 NA 1.4 1.7 N. Soli Type A or B 0.5 0.5 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.2 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.3 0.4 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.3 0.4 0.3 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.2 0.4 0.3 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.2 0.4 0.3 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.4 0.3 0.2 0.2 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1		-0.2 -0.2	0.0 0.0						
Soil Type E (1-3 stories)	NA 1.5 1.7	1.6 1.6	NA 0.5						
Soil Type E (> 3 stories) -0.4 -0.4 -0.4 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.1 -0.1 -0.1 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3 -0.3	0.1 0.3 0.2	0.3 0.3	0.1 0.1						
Minimum Score, Sum 0.7 0.7 0.7 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.3 0.3 0.3 0.5		-0.2 -0.2	0.0 -0.1						
FINAL LEVEL 1 SCORE, SL1 ≥ SMM: EXTENT OF REVIEW Exterior: Partial All Sides Aerial Interior: None Visible Entered Paralings Reviewed: Yes No Pounding potential (unless SL2 > cut-off, if known) Yes, other hazards from taller adjacent Pulliding Pounding potential (unless SL2 > cut-off, if known) Palling hazards from taller adjacent Detailed Nonstructival Pulliding Pounding potential (unless SL2 > cut-off, if known) Yes, other hazards from taller adjacent Pulliding P		-0.2 -0.2 0.3 0.3	0.0 NA 0.2 1.0						
EXTENT OF REVIEW Exterior:	7.0 U.Z U.Z	0.3 0.3	U.Z 1.0						
Exterior:									
Interior: None Visible Entered Detailed Structural Evaluation? Yes, unknown f Drawings Reviewed: Yes No Pounding potential (unless S₁₂ > cut-off, if known) Yes, score less cut-off, if known) Geologic Hazards Source: Falling hazards from taller adjacent building No	UIRED								
Soil Type Source: Geologic Hazards Source: Contact Person: Contact Person: Contact Person: Contact Person:									
Soil Type Source: Geologic Hazards Source: Contact Person: Contact Person: Contact Person: Contact Person:	FEMA building type of	or other building							
Geologic Hazards Source: Falling hazards from taller adjacent No Contact Person: building Detailed Nonstruct									
Contact Person: building Detailed Nonstruct	arus present								
I Detailed Notistrace	tural Evaluation Re	ecommended? (c.	heck one)						
Geologic bazards or Soil Type E	ural hazards identified								
The structural system No, nonstructur	ral hazards exist that	t may require mitig							
detailed evaluat	ation is not necessary actural hazards identif	y ified ☐ DNK							
		23550							
Where information cannot be verified, screener shall note the following: EST = Estimated or unreliable of Legend: MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete URM INF = Unreinforced masonry infill	data <u>OR</u> DNK = D MH = Manufactured Ho								

3.4 Proceso de modelación

1. Una vez iniciado el software, se genera un entorno inicial en blanco para comenzar con la creación del modelo estructural. A continuación, es necesario acceder al menú "File" y seleccionar la opción "New Model", lo que permitirá definir el tipo de estructura a modelar. En el presente caso, se optará por la configuración de marcos en tres dimensiones (3D), conforme se muestra en la Ilustración 15.

Cirid Dimensions (Plan)

Uniform Grid Spacing
Number of Grid Lines in X Direction
Number of Grid Lines in X Direction
Number of Grid Lines in X Direction
Spacing of Grids in X Direction
Spac

Ilustración 15 Elección del tipo de modelo

Fuente: Autores

2. Se procederá a modificar las alturas entre pisos, las distancias entre ejes y el número de vanos, de acuerdo con las características establecidas para el modelo estructural correspondiente. Estos parámetros deberán ser ajustados conforme a las especificaciones del proyecto (ver Ilustración 16).

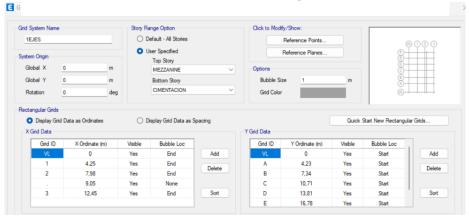


Ilustración 16 Creación de grillas

3. Se procede a la definición de las propiedades de los materiales que conformarán el modelo estructural. Para ello, se debe acceder a la opción "Material Property Data", lo que desplegará una ventana en la que se especifican parámetros como el nombre del material, peso específico, módulo de elasticidad, coeficiente de Poisson, entre otros. Cabe señalar que estos valores varían en función del tipo de material seleccionado, tal como se observa en las ilustraciones 17 y 18.

Material Property Data General Data Material Type Directional Symmetry Type Material Display Color O Specify Weight Density Weight per Unit Volume Mass per Unit Volume kgf-s³/m² Modulus of Elasticity, E Poisson's Ratio, U Coefficient of Thermal Expansion, A 97470.08 Nonlinear Material Data. O Program Default (Based on Concrete Slab Design Code) O User Specified

Ilustración 17 Propiedades del

Fuente: Autores

Ilustración 18 Propiedades de la

Fluencia del acero Fy



4. Se definen los elementos de concreto correspondientes a las vigas y columnas mediante la opción "Define". Para ello, se accede a "Section Properties" y posteriormente a "Frame Sections". En el caso de estas estructuras, se selecciona el apartado "Rectangular" con el fin de modelar ambos tipos de elementos estructurales. Cabe destacar que se adoptaron los criterios de diseño establecidos por la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), los cuales indican la asignación de una inercia agrietada a los elementos, correspondiendo un valor de 0,8 para las columnas y 0,5 para las vigas (ver Ilustración 19).

Shape Type

Section Shape

Concrete Rectangular

Frequently Used Shape Types

Concrete

Steel

Special

Steel Composite

Exertise Danigear

OK

Cancel

Ilustración 19 Tipo de Elemento

Fuente: Autores

El sistema despliega automáticamente una ventana emergente en la que se registra la denominación del elemento estructural como "C30X30", junto con sus dimensiones predeterminadas: una base de 30 cm y una altura correspondiente de 30 cm. Adicionalmente, en la sección inferior de dicha ventana, el usuario debe especificar la resistencia a compresión característica del material, conforme a los parámetros establecidos en el diseño (ver Ilustración 20).

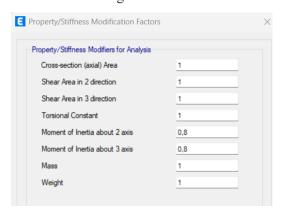
Ilustración 20 Columna 30x30



Fuente: Autores

En el apartado "Property Modifiers", se ajustaron los factores de rigidez considerando los criterios estipulados por la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC). Específicamente, para el cálculo de rigideces y el control de derivas máximas, se asignaron valores de inercia reducida, representativos del estado agrietado, tanto en columnas como en vigas, conforme a lo establecido por la normativa vigente. (ver Ilustración 21).

Ilustración 21 Agrietamiento en columna

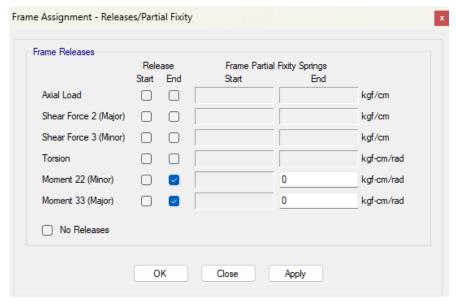


Fuente: Autores

En el caso de las vigas en voladizo, es necesario eliminar los momentos en los extremos donde ya no exista continuidad estructural. Para lograr esto, se debe acceder al módulo de asignación de condiciones de apoyo en el software de análisis estructural,

seleccionando la opción "Releases/Partial Fixity" ubicada en el apartado "Frame" dentro de la pestaña "Assign".

Ilustración 22 Asignación de momento cero para elementos en voladizo



Fuente: Autores

Una vez definidas las secciones de los elementos estructurales principales, se procedió a asignar las propiedades de la losa. Para ello, se accedió al menú "Section Properties" en

la barra superior del software de modelado estructural, seleccionando específicamente la opción "Slab Property Data", los detalles de esta interfaz se ilustran en la ilustración 23.

Ilustración 23 Definición de losa



Seguidamente, se procederá a la definición de los refuerzos longitudinales y transversales a través de la opción "Frame Sections Property Reinforcement Data". En este apartado, se especifica tanto el tipo de elemento como su configuración geométrica, además de seleccionar las propiedades asignadas para el acero de refuerzo. Este procedimiento se realiza para los elementos estructurales correspondientes a vigas y columnas (ver Ilustración 24).

Design Type

PAZM3 Design (Column)

M3 Design Only (Bean)

Procedure Configuration

Procedure Co

Ilustración 24 Acero de Refuerzo en columna

Fuente: Autores

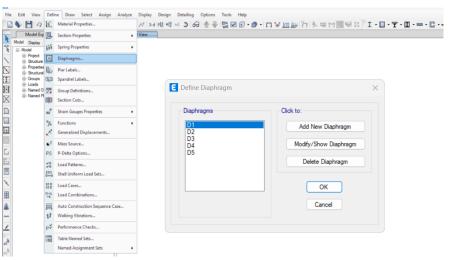
5. Se asignarán las restricciones de empotramiento en la base de la estructura. Para ello, se utilizará la opción "Joint" y, dentro de esta, el apartado "Restraints", donde se seleccionarán todas las restricciones necesarias para garantizar un empotramiento adecuado (ver Ilustración 25).

| Restraints in Global Directions | Restraints | Restrain

Ilustración 25 Estructura empotrada

6. A continuación, se procederá a definir los diafragmas correspondientes a cada planta, los cuales simularán el comportamiento de un piso rígido. Para ello, se utilizará la opción "Joint Constraints" ubicada en la pestaña "Define". Una vez configurados los diafragmas por nivel, se realiza su asignación individual a cada entrepiso. (ver Ilustración 26).

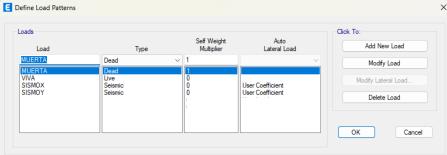
Ilustración 26 Creación y colocación de diafragmas



Fuente: Autores

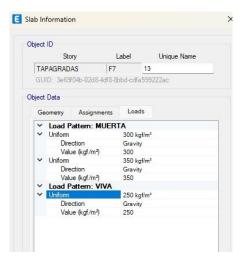
7. A continuación, se procederá a la definición de los tipos de cargas que actuarán sobre la estructura. Para ello, se utilizará la herramienta "Load Patterns", mediante la cual se establecerán tanto las cargas vivas como las cargas muertas. En el caso de las cargas muertas, se incluirá un componente adicional correspondiente a la sobrecarga, que contemplará el peso propio de la estructura. Asimismo, se generarán dos patrones de carga sísmica, los cuales se definirán a partir de los coeficientes obtenidos del análisis modal, que será desarrollado en una etapa posterior del proceso (ver Ilustración 27).

Ilustración 27 Creación y colocación de cargas Click To:



8. Una vez definidos los patrones de carga, el siguiente paso consiste en asignar las cargas vivas y muertas sobre la estructura. Para ello, se accede a la pestaña "Assign" y, dentro de esta, se selecciona la opción "Area Loads". A continuación, se escoge el tipo de carga "Uniform", lo que permite aplicar de manera uniforme las cargas correspondientes sobre la losa (ver Ilustración 28).

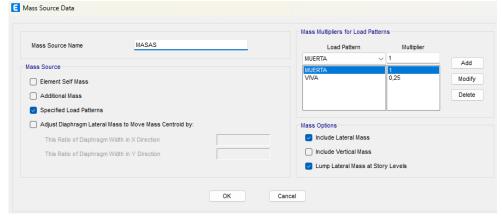
Ilustración 28 Colocación de cargas sobre la losa.



Fuente: Autores

9. En esta etapa, se procederá a la definición de la masa reactiva necesaria para el cálculo de la fuerza sísmica. De acuerdo con lo dispuesto en la normativa NEC-SE-DS-Peligro Sísmico, se considerará el 100 % de la carga muerta, mientras que para la carga viva se adoptará un 25 %, valor que responde al criterio del diseñador en función de las condiciones particulares del proyecto. (ver Ilustración 29).

Ilustración 29 Definir la masa reactiva



10. Con la culminación de este último procedimiento, el modelo estructural queda debidamente preparado para la ejecución de los análisis correspondientes, permitiendo así continuar con la evaluación de su comportamiento frente a las distintas solicitaciones establecidas en el proyecto, (ver Ilustración 30).

Ilustración 30 Modelado listo para ejecutarse

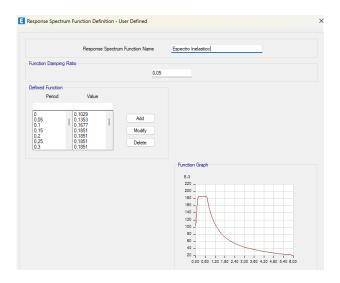
Fuente: Autores

3.5 Análisis estructural

3.5.1 Análisis lineal dinámico

En primer lugar, será necesario incorporar un espectro de respuesta, este procedimiento se realizará mediante la opción "Response Spectrum", ubicada en la pestaña "Functions". En el presente estudio, se ha considerado un espectro representativo de un suelo tipo D, conforme a las condiciones geotécnicas de la ciudad de Machala, (ver Ilustración 31).

Ilustración 31 Espectro de diseño NEC.



Fuente: Autores

Seguidamente, se procederá a la incorporación de la acción sísmica dinámica en el modelo. Este paso se llevará a cabo a través de la opción "Load Cases", en la que se definirán los casos de carga correspondientes, especificando la dirección de cada uno. De este modo, se establecerá el sismo dinámico en la dirección "X" y, de manera similar, el sismo dinámico en la dirección "Y", (ver Ilustración 32 y 33).

Ilustración 32 Sismo dinámico en dirección X.

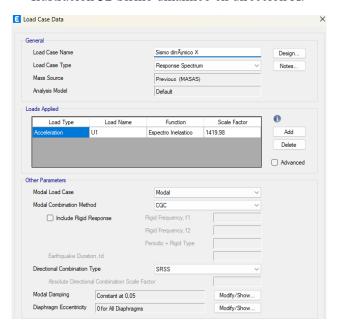
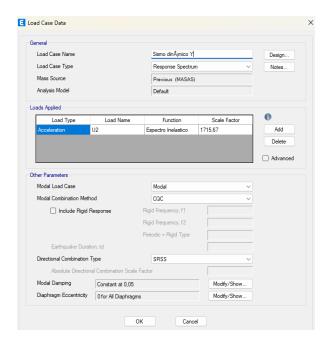


Ilustración 33 Sismo dinámico en dirección Y

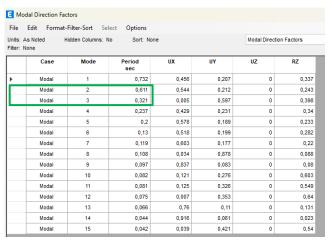


Fuente: Autores

3.5.2 Análisis lineal estático.

Previo a la definición de la acción sísmica estática, es necesario determinar los períodos fundamentales de la estructura en ambas direcciones principales. Para ello, se ejecutará el análisis mediante la opción "Run Analysis". Como resultado de este proceso, se obtendrán los períodos fundamentales en los ejes X y Y, los cuales podrán visualizarse en el apartado "Show Tables" de la pestaña "Display", (ver Ilustración 34)

Ilustración 34 Periodos fundamentales en dirección X y Y.

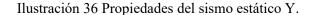


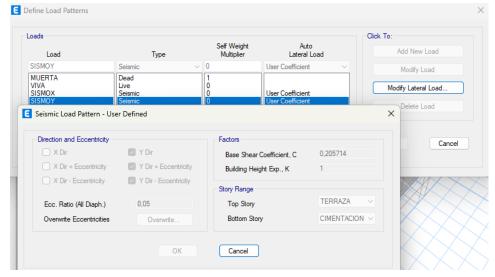
Con los periodos obtenidos para ambos ejes se procede a calcular la aceleración empleando el espectro de diseño de la Norma Ecuatoriana de Construcción para el tipo de suelo establecido. A partir de esos valores se calculará el coeficiente sísmico para definir el sismo estático en X y en Y. Además, se calculará en coeficiente relacionado con el periodo de vibración de la estructura (K) según lo establecido por la NEC. Para adicionar dichos coeficientes hay que seleccionar el apartado "Modify Lateral Load". También se tendrá que especificar la dirección del sismo para cada eje. (v Ilustración 35, 36).

E Define Load Patterns Loads Click To: Self Weight Multiplier Auto Lateral Load Add New Load Load Type SISMOX User Coefficient Modify Load MUERTA Dead Modify Lateral Load. SISMOY E Seismic Load Pattern - User Defined Direction and Eccentricity Factors Cancel Y Dir X Dir 0.205714 Base Shear Coefficient, C X Dir + Eccentricity Y Dir + Eccentricity 1,0555 Building Height Exp., K X Dir - Eccentricity Y Dir - Eccentricity Story Range TERRAZA Ecc. Ratio (All Diaph.) 0.05 Top Story CIMENTACION Bottom Story Overwrite Eccentricities Overwrite Cancel

Ilustración 35 Propiedades del sismo estático X.

Fuente: Autores





3.5.3 Chequeos sísmicos

3.5.3.1 Verificación de cortante dinámico/estático en sentido "X" y "Y"

Se ejecutará el análisis nuevamente para comprobar los valores del sismo estático debido a que, con dichos valores se determinará si es necesario un ajuste de cortante. Para ello, se realizará una relación Sismo dinámico/Sismo estático para cada eje de acción donde cada resultado debe dar un valor mínimo de 80% para estructuras regulares y un 85% para estructuras irregulares. Las fuerzas sísmicas obtenidas mediante análisis estático y dinámico pueden consultarse en la tabla "Base Reactions", accesible desde la opción "Show Tables". (ver Ilustración 37).

E Base Reactions File Edit Format-Filter-Sort Select Options Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None Base Reactions Filter: None Output Case Case Type Step Type Step Number FX MX LinStatic 1088,0823 1148984,18 -744831,72 Live LinStatic 0 268.4278 269915.688 -169290.791 -231,0459 SISMOX LinStatic Step By Step 0,001 -228962,251 23 -231,0459 -5,585E-07 -228962,251 SISMOX LinStatic Step By Step 0,001 26 -2,319E-06 SISMOX LinStatic Step By Step -231,0459 0 0.002 -228962.252 21 LinStatic 0 -231,0459 227290.64 0.0002151 Step By Step SISMOY LinStatic Step By Step 0 -231.0459 0 227290.641 0.0001803 -16 SISMOY LinStatic -231,0459 0 227290,64 0,00025 Step By Step 0 1216463,102 -6,341E-07 1155,1892 -787154,418 carga gravitacional no lin.. NonStatic Max 0 carga gravitacional no lin.. NonStatic Min 0 -6,341E-07 1155,1892 1216463.102 -787154.418 Sismo dinÃįmico X LinRespSpec Max 196,4554 98915,135 195199,277 120.6974 Sismo dinÃimico Y LinRespSpec Max 196,455 0 199342,439 120221.545 24 SISMO X 72 -532,1063 1.306F-06 0,001 -534086.1 60 SISMO Y 72 -638,1107 635235,177 0,001 -45 LinStatic 0 Comb1 Combination 0 -9.373F-07 1979 6424 2067434 523 -1330558 753 _0

Ilustración 37 Fuerzas cortantes estáticas y dinámicas en direcciones X y Y

Fuente: Autores

Utilizando los resultados obtenidos del análisis por sismo estático y del sismo dinámico generado a partir del espectro inelástico, se calcula la razón entre ambos. Según lo establecido por la normativa, este valor debe ser mayor a 0,80 para estructuras regulares; de no cumplirse esta condición, será necesario aplicar un ajuste al cortante basal.

$$\frac{Sismo\ dinamico}{Sismo\ estatico} < 0.8$$

Cuando sea irregular la estructura se efectúa el siguiente cálculo.

$\frac{sismo\ dinámico}{sismo\ estático} < 0.85$

Los resultados obtenidos evidencian que no se cumple con la relación de verificación entre el cortante dinámico y el cortante estático en ambas direcciones principales de análisis. En consecuencia, se recomienda efectuar un ajuste del cortante a fin de garantizar el cumplimiento de lo establecido por la normativa vigente y la adecuada representación del comportamiento estructural.

En caso de ser necesario realizar un ajuste por cortante, especialmente en estructuras con irregularidades, se deberá calcular un nuevo valor de gravedad. Para ello, el 85 % del cortante requerido se dividirá entre la relación existente entre el sismo dinámico y el sismo estático, y el resultado de dicha operación se multiplicará por la gravedad. Este nuevo valor de gravedad se incorporará al modelo mediante la opción "Load Cases", asegurando que la modificación se realice únicamente en la dirección del sismo que requiera ser ajustada, (ver Ilustración 38, 39).

E Load Case Data Load Case Name Design. Sismo dinÃjmico X Load Case Type Response Spectrum Notes Mass Source Previous (MASAS) Analysis Model Default Loads Applied Load Type Load Name Function Scale Factor Espectro Inelastico 1419 98 Add Delete Other Parameters Modal Load Case Modal Modal Combination Method CQC Rigid Frequency, f1 Include Rigid Response Rigid Frequency, f2 Periodic + Rigid Type Farthquake Duration 1d Directional Combination Type SRSS Absolute Directional Combination Scale Factor Constant at 0,05 Modal Damping Modify/Show Diaphragm Eccentricity 0 for All Diaphragms Modify/Show Cancel

Ilustración 38 Ajuste por cortante para Sismo dinámico en X

E Load Case Data Load Case Name Sismo dinÃjmico Y Load Case Type Response Spectrum Notes. Mass Source Previous (MASAS) Analysis Model Default Loads Applied Function Scale Factor Load Type Load Name Espectro Inelastico Delete Advanced Other Parameters Modal Load Case Modal Combination Method coc ☐ Include Rigid Response Rigid Frequency, f1 Rigid Frequency, f2 Periodic + Rigid Type Directional Combination Type SRSS Modal Damping Constant at 0,05

Ilustración 39 Ajuste por cortante para Sismo dinámico en Y

Fuente: Autores

Modify/Show

3.5.3.2 Verificación de derivas en sentido "X" y "Y"

Diaphragm Eccentricity 0 for All Diaphragn

El cálculo de las fuerzas laterales inducidas por sismo se realiza en función de las alturas entre pisos, las cuales deben ser acumuladas progresivamente para obtener el valor de la carga reactiva. Esta carga se determina a partir del análisis de masas reactivas, extraídas del software de modelado estructural, el cual proporciona la distribución de masa por eje en cada nivel específico de la edificación, obteniendo la carga reactiva con la siguiente formula.

$$WR = mr * g$$

Siendo:

mr: masa reactiva $\frac{ton*s^2}{m}$

g: gravedad $\frac{m}{s^2}$

Una vez completado este procedimiento, se obtienen los valores correspondientes mediante la aplicación de la siguiente expresión matemática:

$$WR * HI * k$$

Con los resultados obtenidos, se procede a sumar los valores correspondientes a todos los pisos, para posteriormente calcular la fracción que representa cada uno respecto a la carga total. Esta fracción se multiplica por el valor de la cortante basal obtenida del análisis sísmico estático, considerando las direcciones "X" y "Y", permitiendo así determinar la distribución de las fuerzas laterales por nivel.

3.5.3.3 Verificación de índice de estabilidad

El índice de estabilidad se calcula con el fin de evaluar la influencia del efecto P-Delta en el comportamiento estructural. Para ello, se determina la carga total que transmite el sismo hasta la base de las columnas, lo cual se obtiene mediante un corte en dichos elementos. Este procedimiento se realiza en el software de análisis estructural, configurando la vista en el plano XZ con una apertura de sección igual a cero, lo que permite observar con precisión las fuerzas internas en la base de los elementos verticales. Ver ilustración 40.

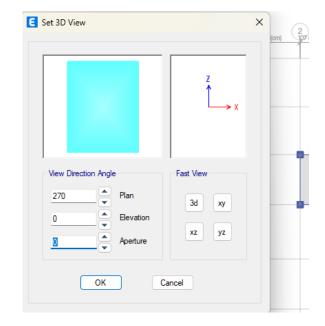


Ilustración 40 Vista en elevación

Este procedimiento genera una vista en elevación, lo que permite calcular la carga total ejercida sobre la estructura al realizar cortes por piso en los elementos verticales. Para ello, se analizan las cortantes presentes en cada columna, las cuales se obtienen a través de las fuerzas axiales reportadas por el software. Ver la siguiente ilustración 41.

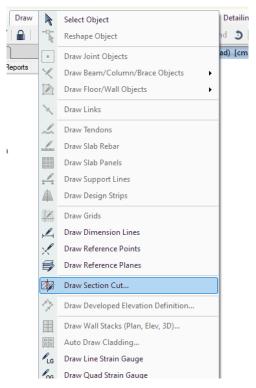
Member Force Diagram for Frames/Piers/Spandrels/Links Load Case/Load Combination/Modal Case Combo ○ Case ○ Mode Combo de servicio Component Axial Force Torsion O Inplane Shear O Shear 2-2 Moment 2-2 O Inplane Moment O Moment 3-3 O Shear 3-3 Scaling Automatic User Defined Scale Factor Display Options Fill Diagram Show Values at Controlling Stations on Diagram Include Piers Spandrels Frames Links OK Close Apply

Ilustración 41 Verificación de cortantes

Fuente: Autores

Se obtiene un gráfico de cortantes en las columnas, sobre el cual se debe realizar un corte específico utilizando la herramienta Dibujar Corte del software. Esta acción permite identificar con precisión las fuerzas internas en los elementos verticales para cada nivel de la estructura.

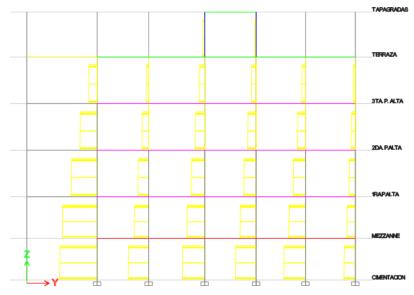
Ilustración 42 Cortantes de columnas.



Fuente: Autores

Al generar los cortantes, se obtiene como resultado la ubicación del corte en la base de los elementos verticales, lo cual permite evaluar directamente las fuerzas transmitidas desde cada piso hacia la cimentación.

Ilustración 43 Cortantes de columnas.



Esto permitirá obtener la carga total, la cual deberá ser verificada utilizando los datos presentados en la siguiente ilustración.

E Section Cut Forces Section Cutting Line Load Case Resultant Force Location and Angle Start Point End Point 798 Combo de servicio cm 970 2210 -270 cm 105 cm -90 deg Integrated Forces Left Side Right Side 0,8067 -0,8067 -1,4376 397,1699 1,4376 -403,6718 tonf 34948,698 575,938 -575,938 442,469 -36514,571 -442,469 tonf-cm Save Left Side Cut Save Right Side Cut OK Cancel Refresh

Ilustración 44 Cargas totales.

Fuente: Autores

3.5.3.4 Se verifica la cortante correspondiente a cada piso.

Con la opción de respuestas estructurales en el software, y considerando la dirección del sismo estático según el eje correspondiente.

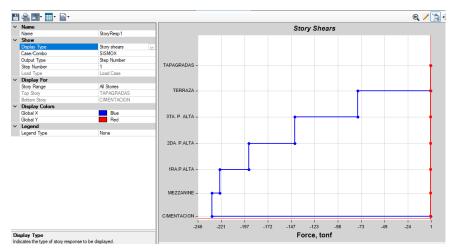


Ilustración 45 Cortante de cada Piso.

3.5.3.5 Desplazamiento por piso.

Dentro de la misma sección de respuestas estructurales, se revisan también los desplazamientos por piso, los cuales se analizan en función del sismo estático aplicado según el eje correspondiente.

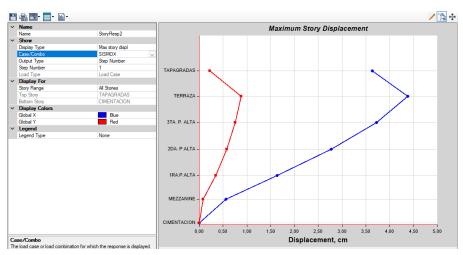


Ilustración 46 Desplazamiento por piso

Fuente: Autores

Una vez analizados los desplazamientos y las cortantes, se procede al cálculo del índice de estabilidad utilizando la siguiente expresión:

$$Q = \frac{P * Xpiso}{Vx * hi}$$

Donde:

P = Carga total vertical sobre el piso (Ton).

Vx = Cortante sísmica de piso (Ton).

hi = suma de entrepisos (m).

Xpiso= desplazamiento de piso.

El valor del coeficiente Q debe ser inferior a 0,30 para que los efectos de P-Delta puedan ser despreciados. En caso contrario, será necesario incluir dichos efectos en el análisis estructural.

3.5.3.6 Verificación de distorsiones de piso

Para determinar si la estructura presenta deformaciones notables, se comienza analizando su vista en planta, es decir, la proyección superior del edificio, similar al diseño representado en un plano arquitectónico. En esta vista, se identifica el punto donde la distorsión alcanza su valor máximo, generalmente ubicado en una esquina de la losa del último piso. Posteriormente, se selecciona el punto opuesto en dicha losa para realizar una comparación. A partir de las deformaciones medidas en ambos puntos, se calcula el promedio mediante la siguiente fórmula:

$$Distorsi\'on = \left[\frac{_{1,2*(Desplazamiento\ 1+Desplazamiento\ 2)}}{_{2}}\right]$$

- ✓ Si el cociente calculado resulta ser menor que el valor máximo entre ambos desplazamientos se concluye que existe distorsión en la estructura, lo que implica que no se cumplen los requisitos estructurales establecidos.
- ✓ Si el cociente es mayor o igual al valor permitido, se considera que la estructura cumple con los criterios establecidos, y por lo tanto, no presenta problemas de distorsión.

Esta verificación debe realizarse de manera independiente en ambos ejes, X y Y, para asegurar el adecuado comportamiento estructural en todas las direcciones.

Ilustración 47 Desplazamientos generados por el sismo en dirección



X – primer punto de control

3.5.3.7 Verificación de deflexiones

Se identifica la viga que presenta la deflexión máxima dentro de la estructura, para lo cual se examinan los esfuerzos en los diferentes elementos estructurales utilizando las tablas generadas por el software. A continuación, se muestra la ubicación de dicha tabla para su consulta.

Ilustración 48 Tabla de elementos en vigas

Load Patterns (Model Def.) Select Load Patterns. □ Property Definitions 15 of 15 Selected Load Cases (Results) . □ Other Definitions ⊞. ☐ Load Case Definitions Select Load Cases. 10 of 10 Selected Area Assignments Select Combos.. ⊕ □ Options and Preferences Data 12 of 12 Selected ANALYSIS RESULTS (1 of 44 tables selected) Modify/Show Options. ⊕ □ Joint Output ■ Element Output Options Frame Outpu - ☐ Table: Element Forces - Columns Show if Used in Model - ☑ Table: Element Forces - Beams - ☑ Table: Element Joint Forces - Frame

Fuente: Autores

La tabla proporciona información sobre la viga con la mayor deflexión, la cual será utilizada para efectuar la verificación correspondiente, ya que también corresponde al elemento con el mayor momento flector. Ver la siguiente ilustración.

Element Forces - Beams File Edit Format-Filter-Sort Select Options Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None Element Forces - Beams V2 tonf Step Type Step Number Station tonf tonf-cm tonf-cm 20 0 -0,0571 0 -61,458 0 -84.456 30,8 -0,0571 0 -61,458 -83,839 en Mode Mode 30.8 -0.0774 0 -61.458 0 -83.082 36,2 -0,0774 -61,458 -82.664 -0,0909 -61,458 -81,921 Mode 36,2 0 0 69.767 0 -0.0909 0 -61.458 0 -78.871 -61,458 103,333 -21,806 -23,855 Mode 103,333 -0,327 0 0 137,778 0 -0.327 0 -21.806 -12.591 172,222 -0,327 0 -21,806 -1,326 Mode Mode 206.667 0 -0.327 0 -21.806 0 9.938 206,667 -0,4972 39,295 43,979 240,233 -0,4972 0 39,295 60,668 Mode Mode 273.8 0 -0,4972 0 39,295 0 77.357

Ilustración 49 Tabla de vigas

La deflexión obtenida para dicha viga debe ser menor al valor límite definido por la siguiente expresión, en cumplimiento con los criterios normativos de servicio.

$$\frac{L}{360}$$

Siendo L: Longitud de la viga

Si la deflexión calculada es menor al valor límite establecido, se concluye que la viga cumple con el criterio estructural de servicio.

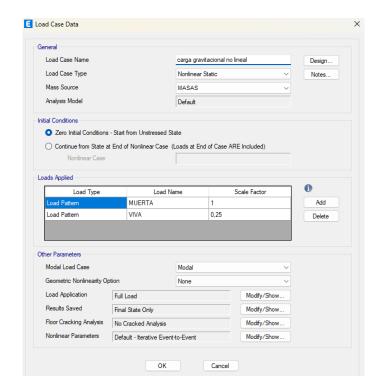
3.5.3.8 Control de torsión

Se obtiene el valor de Rz, el cual representa el efecto torsional en la estructura. Este parámetro debe ser verificado en ambos ejes, X y Y, para garantizar un comportamiento estructural equilibrado. Según la normativa, el porcentaje límite permitido es del 10 %. A continuación, se presenta la tabla generada por el software con los cocientes de masa modal correspondientes.

3.5.4 Análisis no lineal estático.

En esta fase, se procederá a la creación de tres estados de carga correspondientes al análisis no lineal estático. Estos comprenden un estado de carga gravitatorio y dos asociados a las distintas direcciones en las que se aplicará la acción sísmica. Para el caso de la carga gravitatoria, se utilizará la combinación de cargas previamente definida para la generación de la masa reactiva. En lo que respecta a los estados de carga sísmica, se asignarán las cargas correspondientes a cada eje, asegurando que ambos tanto el de la dirección X como el de la dirección Y, se desarrollen de manera secuencial, partiendo del estado de carga gravitacional, (ver Ilustración 50, 51 y 52).

Ilustración 50 Creación de carga gravitacional



Fuente: Autores

Ilustración 51 Creación de carga Pushover en "X"

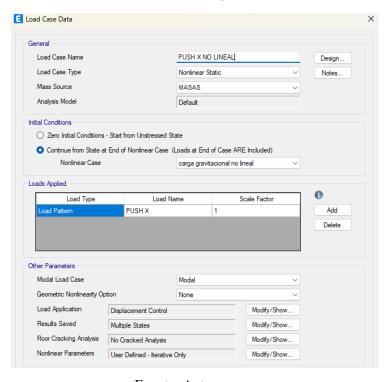
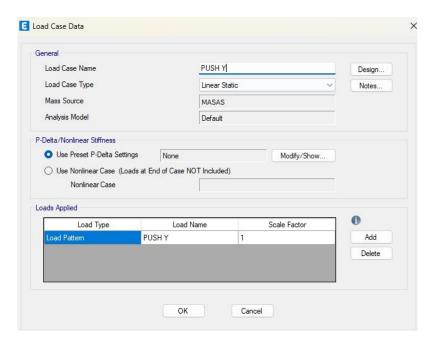


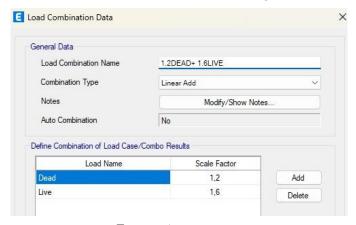
Ilustración 52 Pushover en "Y"



Fuente: Autores

En esta fase del análisis, se generan las combinaciones de carga según el enfoque de diseño LRFD, con el propósito de identificar la combinación más crítica para el comportamiento estructural. Este procedimiento se realiza en la sección "Load Combinations" del menú "Define", incorporando también las combinaciones que incluyen acción sísmica dinámica. Para este caso específico, se seleccionó la combinación 1.2D+1.6L, al ser la que representa el escenario de carga más desfavorable para el diseño de las rótulas plásticas (ver Ilustración 53).

Ilustración 53 Combinación de cargas



3.5.5 Diseño de rotulas plásticas

3.5.5.1 Proceso para definir rotulas plásticas en vigas

Con el propósito de realizar el diseño y evaluación de rótulas plásticas en elementos estructurales, en este caso rotulas en vigas de concreto, la guía fuente será la norma ASCE 41-10. La tabla 11 correspondiente presenta los parámetros críticos y criterios de aceptación para procedimientos de análisis no lineales en este elemento, proporcionando una guía precisa para la evaluación de su comportamiento estructural.

Tabla 11 Parámetros para las rotulas plásticas en vigas de concreto según la norma ASCE 41-10

			Mode	eling Para	ameters	Acce	ptance Cr	iteria
						Plastic	Rotation	Angle
			Plastic 1	Rotation	Resicual	Perfe	ormance I	Level
Conditions			a	b	c	IO	LS	CP
Conditionsi	Flexure-Domii,	nated beams						
ho- ho'	Transverse	v^d						
≤ 0.0	С	$\leq 3(0.25)$	0.025	0.05	0.2	0.010	0.025	0.05
≤ 0.0	С	$\geq 6(0.50)$	0.02	0.04	0.2	0.005	0.02	0.04
≥ 0.5	С	$\leq 3(0.25)$	0.02	0.03	0.2	0.005	0.02	0.03
≥ 0.5	С	$\geq 6(0.50)$	0.015	0.02	0.2	0.005	0.015	0.02
≤ 0.0	NC	$\leq 3(0.25)$	0.02	0.03	0.2	0.005	0.02	0.03
≤ 0.0	NC	$\geq 6(0.50)$	0.01	0.015	0.2	0.001	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	$\leq 3(0.25)$	0.01	0.015	0.2	0.005	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	$\geq 6(0.50)$	0.005	0.01	0.2	0.001	0.005	0.01

Fuente: ASCE 41-10

1) Datos

Para realizar el cálculo estructural de rotulas en vigas de hormigón, es necesario disponer de varios datos fundamentales, entre los cuales se incluyen:

Simbología	Significado	¿Qué es?
L	Longitud entre ejes.	Distancia entre los puntos de apoyo, medida en centímetros.
Bw	Ancho de la viga.	Dimensión transversal de la sección de la viga, en centímetros.
Н	Altura de la viga	Dimensión vertical de la sección de la viga, en centímetros.
As	Área de acero a tensión	Sección transversal del refuerzo a tensión, en centímetros cuadrados.

As'	Área de acero a compresión	Sección transversal del refuerzo a compresión, en centímetros cuadrados.
f'c	Esfuerzo a compresión del hormigón	Resistencia característica del concreto, en kilogramos por centímetro Cuadrado.
r	Recubrimiento	Distancia entre el borde del hormigón y el acero de refuerzo más cercano, en centímetros.
F'y	Esfuerzo a compresión del acero	Resistencia a fluencia del acero de refuerzo, en kilogramos por centímetro Cuadrado.
Ec	Módulo de elasticidad del concreto	Capacidad del concreto para deformarse elásticamente, en kilogramos por centímetro cuadrado.
Es	Módulo de elasticidad del acero	Capacidad del acero para deformarse elásticamente, en kilogramos por centímetro cuadrado.
I	Momento de inercia	Resistencia de la sección transversal de la viga a la flexión, en centímetros a la cuarta potencia (cm ⁴).

2) Momento en el eje y

Es necesario encontrar ciertas variables principales como:

• Módulo de elasticidad del concreto Ec.

Ec=
$$15100\sqrt{f'c}$$

• Módulo de elasticidad del acero Es.

En este caso se usa el valor del acero comercial.

• Inercia de la viga

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

b_w: ancho de la sección

H: altura total de la sección.

• Coeficiente β1 factor de corrección

$$\beta_1 = 0.85 - 0.05 \left(\frac{f'c \cdot 28}{7} \right)$$

f'c: Resistencia del concreto frente a esfuerzos de compresión

• Momento aplicado alrededor del eje Y

$$M_y = A_s \cdot f_y' \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

• Coeficiente C

El coeficiente C corresponde a la distancia medida entre la fibra más comprimida de una sección de concreto reforzado y su respectivo eje neutro, bajo condiciones de flexión.

$$c = \frac{A_s \cdot f'y}{0.85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot b_w}$$

 A_s : Área de refuerzo de acero utilizada para resistir fuerzas de tracción

f'y: Límite elástico del acero

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

 eta_1 : Valor definido por f'c, que establece la profundidad del bloque comprimido b_w : Ancho de la sección

Peralte efectivo d

Se define como la distancia vertical comprendida entre la cara superior de la viga y el centroide del refuerzo de acero ubicado en la zona de tracción.

Profundidad del bloque de compresión

$$a = \beta_1 \cdot c$$

a: Altura de la región del concreto que se encuentra sometida a compresión β_1 : Valor definido por f'c, que establece la profundidad del bloque comprimido c: Distancia desde la fibra superior comprimida hasta el eje neutro de la sección.

• Momento de fluencia

Se denomina momento flector último al valor del momento en el que el acero longitudinal llega a su límite elástico (f'y), indicando que el refuerzo ha alcanzado su capacidad máxima dentro del rango elástico.

$$M_{y} = A_{s} \cdot f'y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

 A_s : Área de refuerzo de acero utilizada para resistir fuerzas de tracción

f'y: Límite elástico del acero

d: Peralte.

a: Profundidad de la zona comprimida

Rotación de fluencia

Se entiende por rotación plástica a la deformación angular que se desarrolla en una rótula plástica como resultado de la redistribución de momentos una vez alcanzada la capacidad última de la sección.

$$\theta_{y} = \frac{L \cdot M_{y}}{6 \cdot Ec \cdot I}$$

L: Separación entre apoyos

 M_v : Momento resistente último de fluencia

 E_c : Módulo elástico del concreto.

I: Inercia de la sección.

3) Cuantías

Cuantía

Es una relación adimensional utilizada para cuantificar el porcentaje de acero de refuerzo contenido en una sección en función del área de concreto disponible.

$$\rho = \frac{A_s}{b_w * d}$$

 A_s : Área de refuerzo de acero utilizada para resistir fuerzas de tracción

b_w: Ancho de la sección

d: Peralte.

• Cuantía a compresión

Se describe como la relación que indica el porcentaje de acero dispuesto en la región sometida a compresión dentro de la sección.

$$\rho' = \frac{{A_s}'}{b_w \cdot d}$$

A's: Área de refuerzo de acero en elementos sometidos a compresión

b_w: Ancho de la sección

d: Peralte.

Cuantía balanceada

Este valor señala la cantidad óptima de acero de refuerzo que asegura que tanto el acero como el concreto alcancen, de manera concurrente, sus respectivos estados límite: fluencia del acero y deformación última del concreto en compresión.

$$\rho_{balanceado} = 0.85 \cdot \beta_1 \cdot \frac{f'c}{f'y} \cdot \left(\frac{0.003}{0.003 + \frac{f'y}{Es}} \right)$$

f'y: Límite elástico del acero

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

 β_1 : Valor definido por f^{\prime} c, que establece la profundidad del bloque comprimido E_s : Módulo elástico del acero.

$$\frac{\rho - \rho'}{\rho_{\text{balanceado}}}$$

ρ: cuantía.

ho': Cuantía del acero ubicada en la región comprimida.

 $ho_{balanceado}$: Cuantía balanceada.

4) Verificar si cumple la condición.

Una vez el modelado en el software de análisis estructural se debe obtener un cortante gravitacional ya que es un factor clave para el diseño de rotulas.

Se entiende por cortante gravitacional a la fuerza interna que surge en la sección transversal de un elemento estructural como respuesta a las cargas verticales o de origen gravitacional aplicadas sobre la estructura.

• Primera condición

$$\frac{d}{3}$$

$$\frac{3}{4}$$
 > Separación entre estribos

Con estas dos fórmulas se define si es conforme o no conforme las rotulas plásticas.

Rotula plástica conforme: Son zonas de deformación plástica que se generan en ubicaciones previamente definidas por el diseño estructural, localizándose principalmente en los extremos de las vigas o en las bases de las columnas. Están concebidas para garantizar características esenciales como ductilidad, confinamiento y resistencia.

Rotula plástica no conforme: Son aquellas que se desarrollan fuera de las áreas designadas o que carecen de los detalles necesarios para soportar grandes deformaciones, lo que puede provocar fallas frágiles.

Cortante del estribo.

El diseño debe asegurar que la resistencia al corte supere la cortante derivada del momento plástico, lo cual es fundamental para prevenir fallas frágiles en esa área específica.

$$V_s = \frac{2 * A_{\text{estri}} \cdot f' y \cdot d}{Sep. \, estri}$$

A_{estri} : Área de acero utilizada en los estribos

f'y: Límite elástico del acero

d: Peralte.

• Momentos en rotulas plásticas

Se trata del momento flector máximo que una sección estructural es capaz de soportar cuando toda su área ha alcanzado su límite de fluencia.

$$M_1 = M_2 = A_s \cdot 1,25 \cdot f'y \cdot (d - \left(a \cdot \frac{1,25}{2}\right))$$

A_s: Área del acero.

f'y : Límite elástico del acero

d: Peralte.

a: Profundidad de la zona comprimida

Cortante de diseño.

Se considera el efecto de los momentos flectores en una viga, especialmente en las zonas donde se forman rótulas plásticas. Este concepto es esencial en el diseño sismorresistente, asegurando que la sección estructural soporte la cortante máxima generada por dichas rótulas.

$$V_{d} = Cgrav + \left(\frac{M_{1} + M_{2}}{L}\right)$$

Cgrav: Carga por gravedad

L: Separación entre apoyos

• Segunda condición

$$\frac{3}{4} \cdot Vd$$

Se verificar si cumple.

$$v_S > \frac{3}{4}vd$$

Por lo tanto, en este punto se determina la conformidad de la estructura. Si al menos una condición resulta no conforme, se clasifica toda la estructura como no conforme, incluso si otras condiciones sí cumplen con los criterios establecidos.

• Intervalos de fórmulas

Se calcula la relación de cortante para comprobar la capacidad de la viga frente a esfuerzos cortantes, comparándola con los valores límite de la normativa.

$$\frac{V_d}{b_w \cdot d \cdot \sqrt{f'c}}$$

 V_d : Valor de cortante de diseño.

b_w: Ancho de la sección

d: Peralte.

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

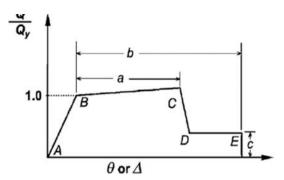
5) Aplicar la ilustración 19 para encontrar los parámetros de las rotulas

Para entrontrar los siguientes valores que es el Mu son los valores dependiendo de la tabla partiendo de "valor mayor o igual A" y "valor menor o igual A" se encuentran en el rango de 0.5 a 0, para lo cual se observa la tabla 10.7 para ver en que rango y si no cumple se procedera a interpolar, esto para encontrar los valores "a, b, c, IO, LS, CP".

6) Graficar la rotula con los valores de los parametros obtenidos

Graficar los datos a, b, c, d, e para mejor comprension de como quedaria la grafica mirar el siguiente grafico.

Ilustración 54 Relación generalizada de fuerza vs deformación para elementos de concreto armado al incursionar en el rango no lineal



Fuente: Norma ASCE 41-10

3.5.5.2 Proceso para definir rotulas plásticas en columnas

Se utilizará la norma ASCE 41-10 para el diseño y evaluación de rótulas plásticas en elementos estructurales, en este caso rotulas en columnas de concreto. La tabla

correspondiente presenta los parámetros críticos y criterios de aceptación para procedimientos de análisis no lineales en este elemento, proporcionando una guía precisa para la evaluación de su comportamiento estructural.

Tabla 12 Variables y criterios límite para análisis no lineal en columnas de hormigón armado.

			Modeling	g Paramet	ers	Accepta	nce Criteri	a
						Plastic R	otation Ar	igle
			Plastic R	otation	Residual	Perform	ance Level	[
Conditions			a	b	С	IO	LS	CP
Condition ii								
P	ρ							
≤ 0.1	≥ 0.006		0.035	0.060	0.2	0.005	0.045	0.060
≤ 0.6	≥ 0.006		0.010	0.010	0.0	0.003	0.009	0.010
≤ 0.1	= 0.002		0.027	0.034	0.2	0.005	0.027	0.034
≤ 0.6	= 0.002		0.005	0.005	0.0	0.002	0.004	0.005
Condition ii								
P	ρ	V^d						
≤ 0.1	≥ 0.006	≤ 3	0.032	0.060	0.2	0.005	0.045	0.060
≤ 0.1	≥ 0.006	≥ 6	0.025	0.060	0.2	0.005	0.045	0.060
≥ 0.6	≥ 0.006	≤ 3	0.010	0.010	0.0	0.003	0.009	0.010
≥ 0.6	≥ 0.006	≥ 6	0.008	0.008	0.0	0.003	0.007	0.008
≤ 0.1	≤	≤ 3	0.012	0.012	0.2	0.005	0.010	0.012
≤ 0.1	≤	≥ 6	0.006	0.006	0.0	0.004	0.005	0.006
≥ 0.6	≤	≤ 3	0.004	0.004	0.0	0.002	0.045	0.004
≤ 0.6	≤	≥ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.045	0.0

Fuente: ASCE 41-10

1) Datos

f'c: Resistencia a la compresión del concreto

Fy: esfuerzo de fluencia del acero

b: base de la columna.

h: altura de la columna.

Ec: módulo de elasticidad del concreto.

Es: módulo de elasticidad del acero.

rec: Recubrimiento de la columna.

S: Separación de estribos.

φ_r: diámetro del refuerzo adicional

 ϕ_{st} : diámetro del estribo.

2) Áreas de los aceros

• Área de acero transversal (estribos o refuerzo transversal)

$$A_{v} = \#_{v} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (\varphi_{st})^{2}$$

 $\#_v$: Número de varillas ubicadas en la región comprimida

 ϕ_{st} : Diámetro del estribo.

• Área de acero longitudinal

$$A_s = \#_s \, \cdot \frac{\pi}{4} \, \cdot \, (\varphi_v)^2$$

#s: Cantidad de refuerzos longitudinales

 ϕ_v : Diámetro de las barras en dirección longitudinal.

• Área de acero de compresión

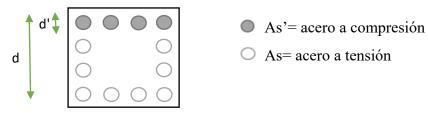
$$A_{s'} = \#_{s'} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (\varphi_r)^2$$

 $\#_{sr}$: Total de barras dispuestas en el área comprimida

 ϕ_r : Diámetro del refuerzo adicional.

3) Peraltes d

Es la longitud medida entre la zona más comprimida de la sección y el centroide del acero en tracción, cuando la sección está sometida a flexo-compresión.



$$d = h - rec - \phi_{st} - \phi_r \cdot \frac{1}{2}$$

h: altura de la Columna.

rec: Recubrimiento.

 ϕ_{st} : Diámetro de estribo.

 ϕ_r : Diámetro de varilla.

$$d' = rec + \phi_{st} + \frac{\phi_r}{2}$$

rec: Recubrimiento.

φ_{st}: Diámetro de estribo.

φ_r: Diámetro de varilla.

4) Carca axial máxima (Pu)

La carga axial máxima Pu corresponde a la mayor fuerza axial que una columna, o cualquier elemento sometido a compresión, puede resistir antes de fallar por compresión pura o por flexo-compresión. Este valor generalmente se obtiene mediante un software de análisis estructural.

5) Valor de β_C

$$\beta_{\rm C} = \frac{{\rm d}'}{{\rm d}}$$

6) Calcular la deformación del acero

El análisis de la deformación del acero resulta clave para evaluar el desempeño de elementos de hormigón armado bajo cargas específicas, como ocurre en columnas y vigas.

$$\varepsilon_{\rm y} = \frac{f'y}{E_{\rm s}}$$

 ε_{v} : Nivel de deformación en el acero al llegar a su esfuerzo de fluencia

f'y: Límite elástico del acero

 E_s : Módulo elástico del acero.

7) Deformación máxima a comprensión del concreto (ε_0)

Se refiere al mayor nivel de deformación que puede alcanzar el material bajo compresión, justo antes del colapso por aplastamiento, considerando como límite superior el valor es $\epsilon_0 = 0.003$.

8) Factor de deformación α_v

cuantifica cuántas veces la deformación del acero respecto a la deformación característica del concreto.

$$\alpha_{y} = \frac{\varepsilon_{y}}{\varepsilon_{0}}$$

 $\epsilon_y = Deformación unitaria al límite elástico del acero.$

 $\varepsilon_{o} = Deformación última del concreto en compresión$

9) Obtener el valor de η_0

Este valor permite medir cuánta carga axial última actúa sobre la sección en relación a su capacidad resistente teórica de concreto.

$$\eta_0 = \frac{P_U}{b \cdot d \cdot f'c}$$

P_{II}: Carga axial máxima.

d: Peralte.

b: Base de la columna.

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

10) Calcular la cuantía a tensión

$$p_{t} = \frac{A_{s} \cdot f_{y}}{b \cdot d \cdot f'c}$$

A_s: Área de refuerzo de acero utilizada para resistir fuerzas de tracción

f'y :Límite elástico del acero

b: Base de la columna.

d: Peralte.

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

11) Determinar la cuantía de refuerzo en la zona de compresión

$$\rho_{t'} = \frac{A_{s'} \cdot f'y}{b \cdot d \cdot f'c}$$

 $\mathbf{A}_{\mathbf{s}'}:$ Área de refuerzo de acero en elementos sometidos a compresión

f'y: Límite elástico del acero

b: Base de la columna.

d: Peralte.

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

12) Determinar el factor de corrección correspondiente

Permite ajustar un valor teórico con el objetivo de representar de manera precisa el valor.

$$C_2 = 1 + \frac{0.45}{(0.84 + \rho_t)}$$

ρ_t: Cuantía en la zona traccionada

13) Definir el coeficiente K aplicado al análisis

$$k = \sqrt{(\rho_t + \rho_{t'})^2 \cdot \frac{1}{4 \cdot \alpha y^2} + (\rho_t + \beta_1 \cdot \rho_{t'}) \cdot \frac{1}{\alpha y} - (\rho_t + p_t^4) \cdot \frac{1}{2 \cdot \alpha_y}}$$

ρ_t: Cuantía en la zona traccionada

 $\rho_{t'}$: Cuantía del acero ubicada en la región comprimida

 eta_1 : Valor definido por f^\prime c, que establece la profundidad del bloque comprimido

αy: Coeficiente de ajuste para la resistencia del acero.

14) Calcular la curvatura

$$\phi_y = \left(1,05 + (c_2 - 1,05) \cdot \frac{\eta_0}{0,03}\right) \cdot \frac{\varepsilon_y}{(1 - k) \cdot d}$$

 ϵ_v : Deformación unitaria al límite elástico del acero.

k: Coeficiente k.

c₂: Coeficiente corrector

d: Peralte.

15) Calcular la deformación del concreto

$$\epsilon_c = \varphi_y \cdot d - \epsilon_y$$

 ϕ_v : grado de curvatura.

 ε_{v} : Deformación unitaria al límite elástico del acero.

d: Peralte.

$$\varepsilon_{\rm c} < 0.004$$

16) coeficiente de eficiencia

Este coeficiente mide la eficiencia del material o sección considerando la relación de deformaciones del concreto y el acero.

$$\eta = \frac{0.75}{1 + \alpha_{y}} \cdot \left(\frac{\epsilon_{c}}{\epsilon_{0}}\right)^{0.7}$$

 ε_c : Deformación del concreto ante esfuerzos aplicados

 ε_0 : Deformación final del concreto bajo esfuerzos de compresión.

αy: Factor de reducción del acero.

17) Factor de reducción del concreto

Se usa para reducir la contribución del concreto según su nivel de deformación.

$$\alpha_c = (1 - \beta_c) \cdot \frac{\epsilon_c}{\epsilon_V} - \beta_c$$
 el resultado debe ser ≤ 1

 ε_{v} : Deformación unitaria al límite elástico del acero.

 ε_c : Módulo elástico del concreto.

 β_c : Relación de profundidad del acero a compresión.

Si el resultado da un valor mayor que 1, se limita a 1 para evitar sobrestimar la capacidad.

18) Momento máximo de fluencia

$$My = 0.5 \cdot f'c \cdot b \cdot d2 \cdot ((1 + \beta_c - \eta) \cdot \eta_0 + (2 - \eta) \cdot \rho_t + (\eta - 2 \cdot \beta_c) \cdot \alpha_c \cdot \rho_t'$$

 ho_t' : Cuantía del acero ubicada en la región comprimida

b : Base de la columna.

ρ_t: Cuantía en la zona traccionada

 β_c : Relación de profundidad del acero a compresión.

 η : Coeficiente de eficiencia.

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

19) Inercia de la columna

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

b : Base de la columna.

h: Altura de la columna.

20) Ángulo de giro correspondiente a la cedencia

$$\theta_{y} = \frac{L \cdot M_{y}}{9 \cdot \epsilon_{c} \cdot I}$$

L: Longitud libre entre apoyos

My: Momento resistente último de fluencia.

 ε_c : Deformación del concreto.

I: Inercia.

21) Aplicar la norma ASCE 41-10

Aplicar las condiciones I y condición II de la tabla 12. Parámetros y criterios de aceptación para procedimientos no lineales en columnas de concreto.

Condición i

$$\frac{\mathrm{Pu}}{\mathrm{Ag} \cdot f' c}$$

Pu: Carga máxima soportada por el elemento bajo compresión axial.

Ag: Superficie completa de la sección transversal del elemento estructural.

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

$$\rho = \frac{Av}{b \cdot s}$$

ρ: cuantía.

Av: Área del acero dispuesto transversalmente.

b : Base de la columna.

s: Distancia entre elementos consecutivos del estribo.

Condición ii

$$\frac{Pu}{A_9\cdot f_C'}$$

Pu: Carga última en compresión axial

Ag: Área del acero total dispuesto transversal

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

$$\rho = \frac{Av}{b \cdot s}$$

Av: Área del acero total dispuesto transversalmente.

b : Base de la columna.

s: Distancia entre elementos consecutivos del estribo.

$$\frac{v \cdot 0,11954}{b \cdot d \cdot \sqrt{f'c}}$$

b : Base de la columna.

d: Peralte.

f'c: Resistencia concreto a la compresión.

Usar el valor menor de esas condiciones, de esta manera se encuentra los parámetros que permiten dibujar la rótula del elemento estructural en este caso de la columna.

22) Giro plástico total

$$\theta_{\rm u} = \theta_{\rm y} + a$$

 θ_y : Rotación de fluencia.

a: Profundidad de la zona comprimida del concreto

23) Momento último

$$M_{U} = M_{v} + 0.05 \cdot \varepsilon_{c} \cdot I(\theta_{u} - \theta_{v})$$

 θ_v : Rotación en el momento en que el elemento comienza a plastificarse.

M_v: Momento resistente último de fluencia

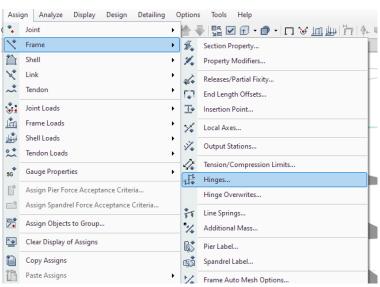
 ε_c : Deformación del concreto bajo carga

 θ_u : Rotación angular acumulada tras el comportamiento plástico.

I: Inercia.

En esta fase, se procederá a la asignación de rótulas plásticas a los elementos estructurales, con el propósito de identificar los puntos críticos que podrían presentarse durante un evento sísmico. Cabe señalar que dichas rótulas fueron asignadas manualmente, siguiendo criterios técnicos específicos y no mediante una función automática del software. Como siguiente paso, se seleccionarán de manera independiente las vigas y las columnas; para cada tipo de elemento se crearán dos apartados que indiquen la ubicación específica de las rótulas.

Ilustración 55 Definición de las rótulas plásticas en las zonas críticas de los elementos estructurales.



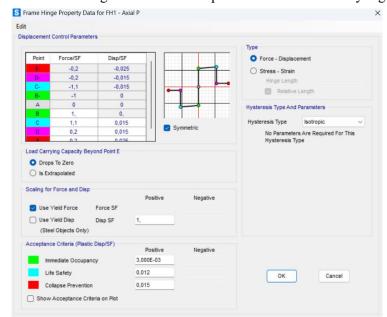


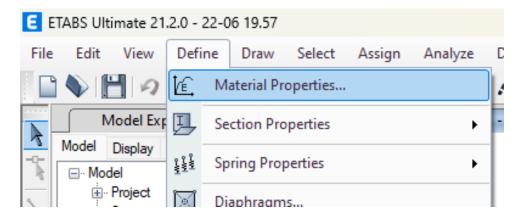
Ilustración 56 Asignación de rótulas plásticas a las columnas y vigas

Fuente: Autores

3.5.5.3 Comportamiento no lineal del concreto

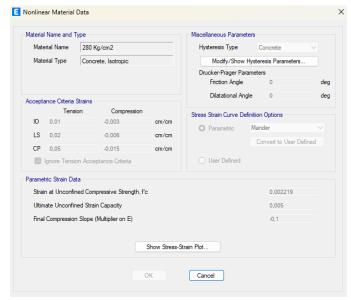
El comportamiento no lineal del concreto se refiere cuando las deformaciones ya no son proporcionales a las tensiones aplicadas. Para hacer este paso ir "Define", seleccionar "Material Properties".

Ilustración 57 Propiedades de los materiales



Hacer clip en "Nonlinear Material Data".

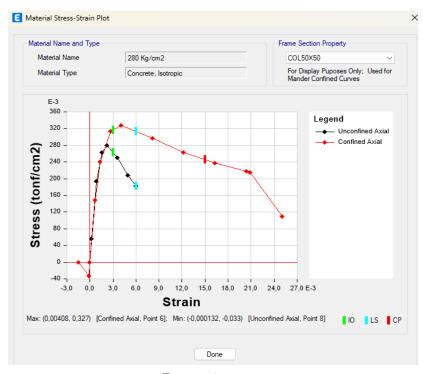
Ilustración 58 Material Nonlinear



Fuente: Autores

Dar click en "Show Stress Strain Plot" y elegir que sección quiere analizar su comportamiento del concreto en el apartado de "frame section Property".

Ilustración 59 Comportamiento no lineal del concreto.



Además, se hace este mismo proceso anterior ahora para el fy. Ver la ilustración 60.

■ Material Stress-Strain Plot Material Name and Type Material Name fy=4200 Rebar, Uniaxial Material Type 7,50 -Legend 6,00 -—◆— Axial Stress (tout/cm²) 3,00 - 0,0 4,50 -6,00 --75 -50 25 -125 -100 100 125 E-3 Strain Max: (0,09, 6,96) [Axial, Point 9]; Min: (-0,09, -6,96) [Axial, Point 1] IO LS CP

Ilustración 60 Comportamiento no lineal del acero del Fy

Fuente: Autores

Done

4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Inspección visual rápida FEMA P-154 (Internacional)

Esta parte explica la mejor manera de completar la evaluación visual rápida de la debilidad sísmica de la estructura que está bajo análisis. Entre los lineamientos que integran el formato de evaluación visual rápida, se encuentran:

Paso 1. Datos Generales del Edificio:

• Nombre del Edificio: Anónimo

Dirección: Anónimo

• Sitio de referencia: Anónimo

Código Postal: 070206

• Tipo de uso: Consultorios

• Latitud: Anónimo

• Longitud: Anónimo

• Zona: Anónimo

Paso 2. Datos del profesional

• Nombre del evaluador: Genesis Ordoñez y Junior Cordova.

C.I: 0750201154 & 0706697711

• Fecha: 11 de abril del 2025

• Hora: 14:30

Paso 3. Datos construcción

• Número de pisos: 5 pisos

Fecha de construcción:2023

• Superficie total construida: 194,02 m²

• Ampliaciones posteriores: Ninguna:

• Años remodelación: Ninguna

Paso 4. Ocupación

Asambleas	Comercial		Servicio de Emergencia	
Industria	Oficina	X	Educación	
Utilidad	Alamacén		Residencial #	
Historico	Albergue		Público	

Paso 5. Tipo de suelo

	A		В		С	X	D		Е		F		DNK
Ro	oca	Ro	oca	Su	elo	Su	elo	Su	elo	Su	elo	Si DNK,	
Dι	ıra	Dé	bil	De	nso	Dι	ıro	Bla	ndo	Po	bre	Asumir	
												tipo D	

Paso 6. Riesgos geológicos

		RIESGOS GEOLÓG	ICO	S	
Licuefacción:		Deslizamiento:		Ruptura de Supe	rficie:
SI		SI		SI	
NO	X	NO	X	NO	X
DNK		DNK		DNK	

• Peligro de caídas exteriores

	Chimeneas sin soporte lateral	Apéndices
	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	Parapetos
X	Otros: No presenta riesgos.	

• Comentarios:

Paso 7. Tipología del Sistema estructural:

Identificar el tipo de estructura del edificio, como se presenta en la siguiente tabla.

Pórticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos	W1	
Pórticos de madera Livianos múltiples unidades, múltiples pisos para	W1A	
edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2		

Pórticos de madera para edificios comerciales e industriales con un área	W2	
de piso mayor a 500m2		
Pórtico Acero Laminado (Pórtico Resistente a Momento)	S1	
Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
Pórtico Acero Liviano o Conformado en frío	S3	
Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	
Pórtico Hormigón Armado	C1	
Pórtico H. Armado con muros de corte	C2	X
Pórtico H. Armado con mampostería de relleno sin refuerzo	C3	
Losas Prefabricada de Hormigón (Tilt-up)	PC1	
Pórtico de H. Armado prefabricados	PC2	
Edificios de mampostería reforzada con diafragmas flexibles	RM1	
Edificios de mampostería reforzada con diafragmas rígidos	RM2	
Edificios de Mampostería no reforzada	URM	
Vivienda prefabricada	MH	

La identificación precisa del tipo de estructura de un edificio es un paso esencial para determinar su nivel de vulnerabilidad. Las tablas presentadas cumplen un papel clave en este proceso, ya que facilita la clasificación de edificaciones. A través de imágenes representativas, con sus respectivas puntuaciones y descripciones técnicas de sus características constructivas y comportamientos estructurales.

Paso 8. Puntuación básica:

Utilizar la tabla de modificadores para ajustar la puntuación inicial según características específicas del edificio, como irregularidades verticales y tipo de piso.

	-	Basi	c Sco	re, N	10DI	FIE	RS,	ANI	D FIN	AL I	LEVE	L 1 S	COF	RE, S	L1			
FEMA	Do							S4	S5			С3						
BUILDING	Not				S1	S2	S3	RC	URM	C1	C2	URM	PC1		RM1	RM2		
TYPE	Know	W1	W1A	W2	MRF	BR	LM	SW	INF	MRF	SWC	INF	TU	PC2	FD	RD	URM	МН
Basic Score	6,2	5,9	5,7	3,8	3,9	4,4	4,1	4,5	4,5	3,3	3,5	3,8	3,3	3,7	3,7	3,2	4,6	NA
Severe		-		-		-	_	-										
Vertical	-1,5	1,5	-1,4	1,3	-1,6	1,2	1,2	1,2	-1,4	-1,2	-1,1	-1,3	-1,1	-1,1	-1,1	-1,2	-1,2	NA

Irregularity, VL ₁																		
Moderate																		
Vertical																		
Irregularity,		-		-		-	-	-										
VL_1	-1	0,9	-0,9	0,8	-1	0,7	0,7	0,7	-0,9	-0,7	-0,6	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,7	NA
Plan																		
Irregularity,		-		-			-	-										
PL_1	-1,6	1,4	-1,2	1,1	-1,4	-1	1,1	1,1	-1,3	-1	-1	-1,2	-0,9	-0,9	-0,9	-1	-1	NA
Pre-Code	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Post-																		
Benchmark	2,2	2,4	2,5	2	1,6	1,4	2,1	1,3	NA	2,3	2	1,9	2,6	2,3	2,3	1,8	NA	NA
Soil Type A																		
or B	0,9	1,1	1,2	0,8	1,2	1,3	1,3	1,4	0,9	1,2	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	0,9	NA	NA
Soil Type E				_		_	_	-										
(1-3 stories)	-1,2	-2	-1,2	1,4	-1	1,2	1,4	1,9	-1,2	-1,5	-1,6	-1,7	-1,6	-1,7	-1,7	-1,4	NA	NA
Soil Type E		-		_		_	_											
(>3 stories)	-1,7	2,2	-1,4	1,2	-1,4	1,4	1,7	-2	NA	-1,5	-1,6	NA	NA	NA	NA	-2,1	NA	NA
Minimum																		
Score,																		
S_MIN	2,7	2,1	1,5	0,9	0,8	1,2	0,8	0,9	0,5	0,5	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	2,5	NA

- ✓ Puntaje Básico (Basic Score) = 3.5
- ✓ Irregularidad vertical moderada (VL1) = -0.6
- ✓ Post Benchmark (código moderno) = +2.0
- ✓ Suelo tipo D = 0 (FEMA internacional NO asigna modificador para suelo D, solo para A/B y E)

$$SL1 = 3.5(básico) + (-0.6) (irregularidad) + 2.0 (código) + 0 (suelo) = 4.9$$

Como 4.9 > 0.5, el edificio no requiere evaluación detallada adicional, según FEMA P-154 Internacional. Es considerado de baja vulnerabilidad sísmica según la evaluación rápida.

Paso 9. Grado de revisión:

Definir si la inspección se realizó en el exterior, interior, ambos, o si hubo limitaciones de acceso.

• Exterior:

Parcial	X	Todos los lados		Aéreo
---------	---	-----------------	--	-------

Interior

Ning		Visible		Completo	
------	--	---------	--	----------	--

Especificar si se observaron conexiones estructurales y si las condiciones de los materiales son visibles o no.

• Planos revisados

X	Sí	No

Paso 10. Otros riesgos:

¿Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?

	Golpeo Potencial (a menor que SL 2> limite, si es conocido)
X	Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos
	Riesgo geológico o tipo de suelo F
	Daño significativo, deterioro del sistema estructural

Paso 11. Acción requerida:

En correspondencia con los resultados, decidir si es necesario una evaluación estructural más detallada o si se requiere la edificación medidas de refuerzo inmediato.

¿Requiere evaluación estructural detallada?

	Sí, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio
	Sí, puntaje menor que el límite
	Sí, otros peligros presentes
X	NO

¿Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una x)

	Sí, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados
	No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no
	necesita una evaluación detallada.
X	No, no se identifican peligros no estructurales
	DNK = no conoce

4.2 Inspección visual rápida FEMA P-154 (NEC)

Esta parte explica la mejor manera de completar la evaluación visual rápida de la debilidad sísmica de la estructura que está bajo análisis. Entre los lineamientos que integran el formato de evaluación visual rápida, se encuentran:

Paso 1. Datos Generales del Edificio:

Nombre del Edificio: Anónimo

• Dirección: Anónimo

Sitio de referencia: Anónimo

Código Postal: 070206

• Tipo de uso: Consultorios

• Latitud: Anónimo

• Longitud: Anónimo

Zona: Anónimo

Paso 2. Datos del profesional

• Nombre del evaluador: Genesis Ordoñez y Junior Cordova.

• C.I: 0750201154 & 0706697711

• Fecha: 11 de abril del 2025

• Hora: 14:30

Paso 3. Datos construcción

• Número de pisos: 5 pisos

Fecha de construcción:2023

• Superficie total construida: 194,02 m²

• Ampliaciones posteriores: Ninguna:

• Años remodelación: Ninguna

Paso 4. Ocupación

Asambleas	Comercial		Servicio de Emergencia	
Industria	Oficina	X	Educación	

Utilidad	Alamacén	Residencial #	
Historico	Albergue	Público	

Paso 5. Tipo de suelo

	A		В		С	X	D		Е		F		DNK
Ro	ca	Roca	l	S	luelo	Sue	lo	Sue	lo	Suel	0	Si DNK,	
Du	ra	Débi	l	D	enso	Du	ro	Blan	ıdo	Pobi	re	Asumir tipo D	

Paso 6. Riesgos geológicos

RIESGOS GEOLÓGICOS							
Licuefacción:	Deslizamiento:		Ruptura de Superficie:				
SI		SI		SI			
NO	X	NO	X	NO	X		
DNK		DNK		DNK			

• Peligro de caídas exteriores

	Chimeneas sin soporte lateral	Apéndices
	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	Parapetos
X	Otros: No presenta riesgos.	

Paso 7. Tipología del Sistema structural

Pórticos de Madera Livianos, de viviendas multifamiliares de 1 a 2 pisos.	W1	
Pórticos de Madera Livianos, múltiples unidades, varios pisos para edificios	W1A	
residenciales, con áreas en planta en cada piso con más de 300m2.		
Pórticos de madera para edificios, comerciales e industriales con un área de	W2	
piso mayor a 500m2.		
Pórtico de Acero Laminado, (Pórtico Resistente a Momento).	S1	
Pórtico de Acero Laminado, con diagonales.	S2	
Pórtico de Acero Liviano o Conformado en frío.	S3	
Pórtico de Acero Laminados, con muros estructurales hormigón.	S4	
Pórtico de Acero con paredes con mamposterías de bloque.	S5	
Pórtico de Hormigón Armado.	C1	
Pórtico de Hormigón Armado, con muros de corte.	C2	X

Pórtico de Hormigón Armado, con mamposterías de relleno sin refuerzo.	C3	
Losas Prefabricadas de Hormigón (Tilt-up).	PC1	
Pórtico de Hormigón Armado prefabricados.	PC2	
Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas flexibles.	RM1	
Edificios con mamposterías reforzada con diafragmas rígidos.	RM2	
Edificios con Mamposterías no reforzada.	UR	
	M	
Vivienda prefabricada.	MH	

Paso 8. Puntajes básicos, modificadores y puntaje final Nivel 1

Paso 9. Grado de revision

1 uso 7. Grac																	
Parámetros	W 1	W1 A	W 2	S1	S2	S 3	S 4	S5	C1	C 2	С3	PC 1	PC 2	RM 1	RM 2	UR M	Η
Calificativos de la estructura				MR F	BR	L M	R C S W	UR M IN G	MR F	S W	UR M INF	TU		FD	RD		
PUNTAJE BÁSICO		3,2	2, 9	2,1	2,0 0	2, 6	2	1,7	1,5	2	1,2	1, 6	1, 4	1,7	1,7	1	1, 5
IRREGULARID ADES																	
Irregularidad vertical Grave, VL1	- 1, 2	- 1,2	- 1, 2	-1	-1	- 1, 1	-1	- 0,8	- 0,9	-1	- 0,7	-1	- 0, 9	- 0,9	- 0,9	- 0,7	N A
Irregularidad vertical Moderada, VL1	- 0, 7	- 0,7	- 0, 7	- 0,6	- 0,6	- 0, 7	- 0, 6	- 0,5	- 0,5	- 0, 6	- 0,4	- 0, 6	- 0, 5	- 0,5	- 0,5	- 0,4	N A
Irregularidad en planta, PL1	- 1, 1	-1	-1	- 0,8	- 0,7	- 0, 9	- 0, 7	- 0,6	- 0,6	- 0, 8	- 0,5	- 0, 7	- 0, 6	- 0,7	- 0,7	- 0,4	N A
CODIGO DE LA CONSTRUCCI ÓN																	
Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	- 1, 1	-1	- 0, 9	- 0,6	- 0,6	- 0, 8	- 0, 6	- 0,2	- 0,4	- 0, 7	- 0,1	- 0, 5	- 0, 3	- 0,5	- 0,5	0	- 0, 1
Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2015)	1, 6	1,9	2, 2	1,4	1,4	1, 1	1, 9	NA	1,9	2, 1	NA	2	2, 4	2,1	2,1	NA	1,
SUELO Suelo Tipo A o	0,		0,			0,	0,			0,		0,	0,				0,
B Suelo Tipo D	1 0	0,3	5	0,4	0,6	1 0	6	0,5	0,4	5	0,3	6	4	0,5	0,5	0,3	3
Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0,	0,2	0,	- 0,2	- 0,4	0,	- 0, 1	- 0,4	0	0	- 0,2	- 0, 3	- 0, 1	- 0,1	- 0,1	- 0,2	- 0, 4
Tipo de suelo E (>3 Pisos)	- 0, 3	- 0,6	- 0, 9	- 0,6	- 0,6	N A	- 0, 6	- 0,4	- 0,5	- 0, 7	- 0,3	NA	- 0, 4	- 0,5	- 0,6	- 0,2	N A
Puntaje Mínimo PUNTAJE	1,	0,9	0, 7	0,5	0,5	0, 6	0, 5	0,5	0,3	0, 3	0,3	0,	0, 2	0,3	0,3	0,2	1
FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																	

- ✓ Puntaje básico = 2.0
- ✓ Irregularidad vertical moderada (VL1) = -0.6
- ✓ Post código moderno (desde 2015) = +2.1

✓ Suelo tipo D = 0 SL1 = 2.0-0.6+2.1+0 = 3.5, Indica baja vulnerabilidad según la metodología rápida FEMA P-154 NEC (2015)

• Exterior:

Parcial X	Todos los lados	Aéreo
-----------	-----------------	-------

Interior

	Ninguno	X	Visible		Completo
--	---------	---	---------	--	----------

Planos revisados

X	Sí	No

Paso 10 Otros riesgos.

¿Existen condiciones que justifiquen la necesidad de realizar una evaluación estructural exhaustiva?

	Posible impacto con estructuras cercanas (cuando la separación es
	menor al límite SL2, si se conoce)
X	Peligro de colapso por la proximidad de edificaciones más altas.
	Presencia de riesgos geológicos o ubicación sobre suelos tipo F.
	Deterioro severo o daños importantes en el sistema estructural.

Paso 11 Acción requerida

¿Es necesario un análisis estructural a detalle?

	Sí, tipo de edificación FEMA no está identificado.
	Sí, puntaje obtenido está por debajo del límite
	Sí, otros riesgos relevantes.
X	NO

¿Se recomienda una evaluación detallada de elementos no estructurales?

	Sí, Se han identificado riesgos no estructurales que requieren ser evaluados	
	No, aunque existen riesgos no estructurales, no es necesario un análisis detallado;	
	basta con medidas de mitigación.	
X	No, no se han detectado amenazas no estructurales.	

DNK = no conoce

4.3 Detalle de dimensiones de elementos estructurales

4.3.1 Dimensiones y propiedades estructurales de los componentes del sistema

Para el diseño de los elementos estructurales, se consideraron las siguientes propiedades, aplicables de manera uniforme a todas las estructuras analizadas:

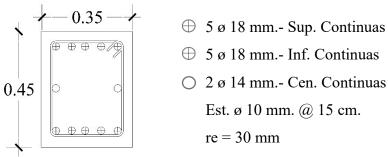
- La resistencia del concreto a compresión es $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$.
- El módulo elástico del concreto, $Ec = 15100\sqrt{f'c} = 233928.19 \text{ kg/cm}^2$.
- El límite de fluencia del acero perteneciente a $fy = 4200 \ kg/cm^2$.
- El módulo de elasticidad del acero utilizado es $Es = 2039000 \ kg/cm^2$.

Las secciones de los elementos estructurales fueron dimensionadas para cada tipo de estructura conforme a los lineamientos establecidos por la norma ACI. 318-2015 y realizando los chequeos sísmicos correspondientes para obtener una edificación sismorresistente.

4.3.2 Tipos de vigas estructurales

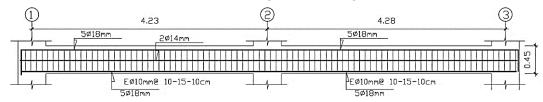
En la ejecución de la losa del mezzanine, se emplearon vigas de concreto armado con dimensiones de 35 × 45 cm y para la primera planta alta hasta la losa de la terraza, vigas de concreto armado con dimensiones de 35 × 50 cm, seleccionadas conforme a los criterios de diseño estructural establecidos para garantizar la capacidad portante y el adecuado comportamiento ante cargas gravitacionales. Las figuras que se presentan a continuación ilustran las vistas transversal y longitudinal de dichas vigas, proporcionando una representación detallada de su configuración geométrica y disposición dentro del sistema estructural. (ver ilustración 61 a ilustración 64).

Ilustración 61 Vista sección transversal de viga de losa mezanine



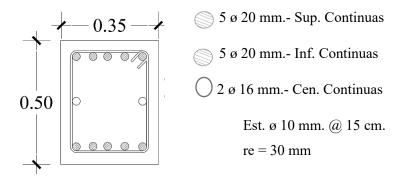
Fuente: Autores

Ilustración 62 Vista sección longitudinal de viga de losa mezanine



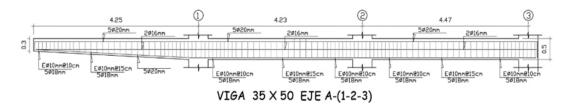
Fuente: Autores

Ilustración 63 Vista sección transversal de viga de losa de primera planta hasta la terraza



Fuente: Autores

Ilustración 64 Vista sección longitudinal de viga de losa de primera planta hasta la terraza



Fuente: Autores

4.3.3 Tipos de columnas estructurales

Se emplearon columnas de hormigón armado cuyas dimensiones varían según el nivel de la edificación. Estas dimensiones fueron determinadas conforme a los criterios de diseño estructural establecidos para garantizar la capacidad portante y el adecuado comportamiento ante cargas gravitacionales. En la siguiente tabla 13 se detallará por cada nivel la dimensión de las columnas utilizadas.

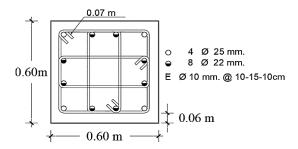
Tabla 13 Columnas utilizadas por cada nivel de la edificación

Columnas estructurales de Hormigón armado		
Nivel	Columnas	
Columnas planta baja y	Columna #1 = 50 x 50 cm	
mezanine	Columna #2 a la #18 = 50 x 50 cm	
Columnas primer planta	Columna #1 = 60 x 60 cm	
alta	Columna #2 a la #18 = 50 x 50 cm	
Columna segunda planta	Columnas #1 a la #18 = 50 x 50 cm	
alta		
Columna tercera planta	Columnas #1, #2, #3, #4, #7, #10, #13, #16= 50 x 50 cm	
alta	Columnas #5, #6, #8, #9, #11, #12, #14, #15, #17, #18= 45 x	
	45 cm	
Columna terraza	Columnas #1, #2, #3, #4, #7, #10, #13, #16 = 45 x 45 cm	
	Columnas #5, #6, #8, #9, #11, #12, #17, #18 = 40 x 40 cm	
	Columnas de tapagradas #8, #9, #11, #12 = 40 x 40 cm	

Fuente: Autores

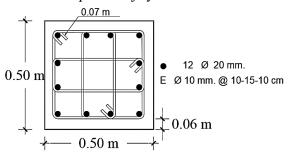
Las figuras que se presentan a continuación ilustran las vistas transversal y longitudinal de dichas columnas, proporcionando una representación detallada de su configuración geométrica y disposición dentro del sistema estructural. (ver ilustración 65 hasta la ilustración 74)

Ilustración 65 Columnas planta baja y mezzanine : columna #1



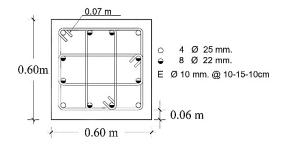
Fuente: Autores

Ilustración 66 Columnas planta baja y mezzanine: columna #2 a la #18



Fuente: Autores

Ilustración 67 Columnas primera planta alta #1



Fuente: Autores

Ilustración 68 Columnas primera planta alta #2 a la #18

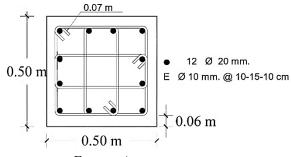
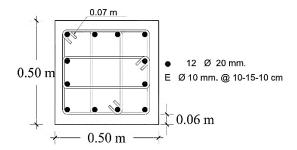
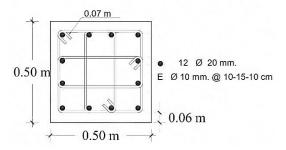


Ilustración 69 Columna segunda planta alta #1 a la #18



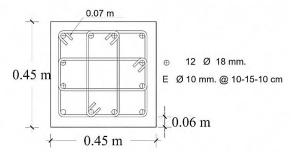
Fuente: Autores

Ilustración 70 Columna tercera planta alta: #1-2-3-4-7-10-13-16



Fuente: Autores

lustración 71 Columna tercera planta alta: #5-6-8-9-11-12-14-15-17-18



Fuente: Autores

Ilustración 72 Columnas de terraza: #1-2-3-4-7-10-13-16

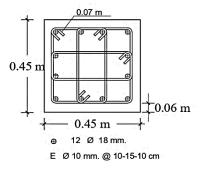
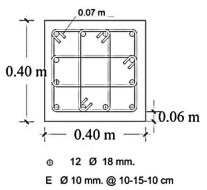
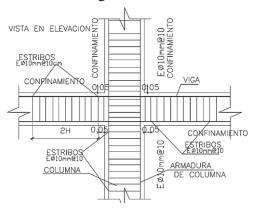


Ilustración 73 Columnas terraza: #5-6-8-9-11-12-17-18



Fuente: Autores

Ilustración 74 Vista de sección longitudinal de las columnas de todos los niveles

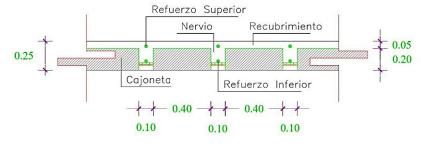


Fuente: Autores

4.3.4 Losa

El nivel de cada piso de la edificación se implementaron losas con un espesor de 25 cm el cual incluye el recubrimiento superior de 5cm. Refuerzo superior de ϕ 16 mm, y de refuerzo inferior de ϕ 14 mm. En la siguiente ilustración se visualiza el detalle de losa, la misma que conforma para cada una de las plantas de la estructura. (ver ilustración 75)

Ilustración 75 Detalle de losa



4.3.5 Configuración de Planta y Elevación

La edificación presenta uniformidad en las dimensiones de los vanos a lo largo de los diferentes niveles, lo que implica que las luces de las vigas principales se mantienen constantes en cada planta, en función de la configuración estructural. Las longitudes correspondientes se encuentran detalladas en las ilustraciones 76, 77, 78 y 79.

3.73 4.47 Œ $^{\circ}$ 97 (D) 55 15, B (A) 3.73 4.47

Ilustración 76 Configuración en planta - Mezanine

Ilustración 77 Configuración en planta (Planta alta 1 hasta la terraza)

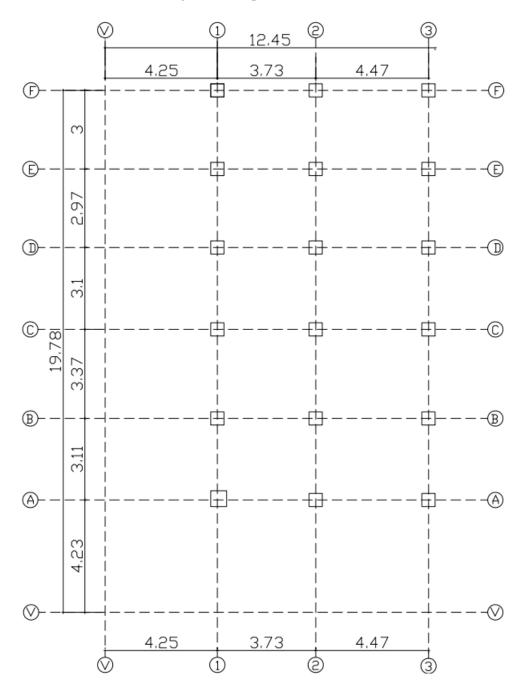
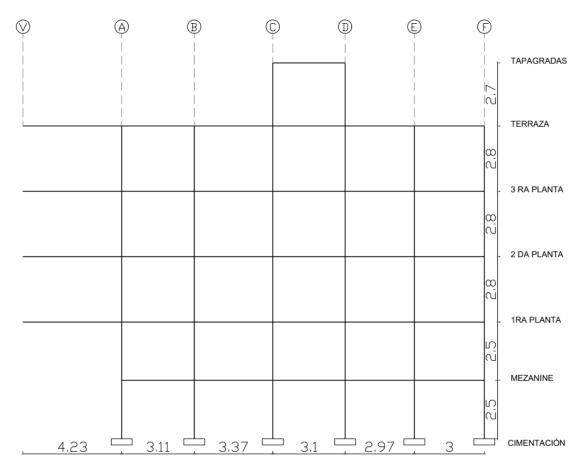


Ilustración 78 Configuración de elevación



Fuente: Autores

4.3.6 Calculo para definir rotulas plásticas en vigas

1) Datos

Simbología	Valor
L	4,47 cm
Bw	35 cm
Н	50 cm
As	$15,71 \ cm^2$
As'	$19,73 \ cm^2$
f'c	$280 \mathrm{~Kg/} cm^2$
r	4cm
F'y	$5250 \mathrm{~Kg/cm^2}$
Ec	252671,328 Kg/ cm ²
Es	$2039000 \text{ Kg/} \text{ cm}^2$
I	364583,3333 cm ⁴

2) Momento en el eje y

Es necesario encontrar ciertas variables principales como:

• Módulo de elasticidad del concreto Ec

$$Ec = 15100\sqrt{f'c}$$

$$Ec = 15100\sqrt{280Kg/cm^2}$$

$$Ec = 252671,328 \, Kg/cm^2$$

• Módulo de elasticidad del acero Es

 $Ec = 2039000 Kg/cm^2$

En este caso se usa el valor del acero comercial

• Inercia de la viga

$$I = \frac{Bw \cdot H^3}{12}$$

$$I = \frac{35 \cdot 50^3}{12}$$

$$I = 364583,33 cm^4$$

Coeficiente β₁ factor de corrección

$$\beta_1 = 0.85 - 0.05 \left(\frac{f'c \cdot 28}{7} \right)$$

$$\beta_1 = 0.85 - 0.05 \left(\frac{280 \cdot 28}{7} \right)$$

$$\beta_1 = 0.85$$

• Momento en el eje Y.

$$M_{y} = A_{5} \cdot f_{y}' \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$M_y = 15.71 cm^2 \cdot 5250 \text{ Kg/}cm^2 \cdot \left(46 - \frac{9,9012 cm}{2}\right)$$

$$M_y = 3385649,393 \text{ Kg} \cdot \text{cm}$$

Coeficiente

$$C = 11,6485$$

$$c = \frac{15.71 \ cm^2 \cdot 5250 \ kg/cm^2}{0.85 \cdot \frac{280 \text{Kg}}{cm^2} \cdot 0.85 \cdot 35 \text{cm}}$$

$$C = 11,6485$$

Peralte efectivo d

$$d = 46$$

Profundidad del bloque de compresión

$$a = \beta_1 \cdot c$$

$$a = 0.85 \cdot 11,6485$$

$$a = 9,901 cm$$

Momento de fluencia

$$M_{y} = A_{s} \cdot f'y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$M_{y} = 15.71 \ cm^{2} \cdot 5250 \ Kg/cm^{2} \cdot \left(46 - \frac{9,9012 \ cm}{2}\right)$$

$$M_{y} = 3385649,393 \ Kg \cdot cm$$

• Rotación de fluencia

$$\theta_{y} = \frac{L \cdot M_{y}}{6 \cdot Ec \cdot I}$$

$$\theta_{y} = \frac{4,47cm \cdot 3385649,393 \, Kg \cdot cm}{6 \cdot 252671,328 \frac{Kg}{cm^{2}} \cdot 364583,3333 \, cm^{4}}$$

$$\theta_{y} = 2,73808E - 05$$

3) Cuantías

$$\rho = \frac{A_s}{b_w \cdot d}$$

$$\rho = \frac{15.71 \ cm^2}{35 \ cm \cdot 46 \ cm}$$
142

$$\rho = 0.009757764$$

$$\rho = 0.975776398 \%$$

• Cuantía a compresión

$$\rho' = \frac{A_s'}{b_w \cdot d}$$

$$\rho' = \frac{19,73 \ cm^2}{35 \ cm * 46 \ cm}$$

$$\rho' = 0,012254658$$

$$\rho' = 1,225465839 \%$$

• Cuantía balanceada

$$\rho_{balanceado} = 0.85 \cdot \beta_1 \cdot \frac{f'c}{f'y} \cdot \left(\frac{0.003}{0.003 + \frac{f'y}{Es}} \right)$$

$$\rho_{\rm balanceado} = 0.85 \cdot 0.85 \cdot \frac{280 \text{Kg}/cm^2}{5250 \text{ Kg}/cm^2} \cdot \left(\frac{0.003}{0.003 + \frac{5250 \text{ Kg}/cm^2}{2039000 \text{ Kg}/cm^2}} \right)$$

$$\rho_{balanceado} = 0.020736201$$

$$\rho_{balanceado} = 2,073620128~\%$$

$$\frac{\rho - \rho'}{\rho_{\text{balanceado}}}$$

$$\frac{0,009757764 - 0,012254658}{0,020736201}$$

$$-0,120412335$$

- 4) Verificar si cumple la condición.
- Primera condición

$$\frac{d}{3}$$

• Cortante del estribo.

$$V_s = \frac{2 \cdot A_{\text{estri}} \cdot f' y \cdot d}{Sep. \, estri}$$

$$V_{\rm S} = \frac{2 \cdot 0.79 \ cm^2 \cdot \frac{5250 \text{Kg}}{cm^2} \cdot 46 \ \text{cm}}{15 \ cm}$$

$$V_{\rm s} = 25438 Kg$$

• Momentos en rotulas plásticas

$$M_1 = M_2 = A_s \cdot 1,25 \cdot f'y \cdot \left(d - \left(a \cdot \frac{1,25}{2}\right)\right)$$

$$M_1 = M_2 = 15,71 \ cm^2 \cdot 1,25 \cdot 5250 \ \text{Kg/cm}^2 \cdot \left(46 \ cm - \left(9,901 \ cm \cdot \frac{1,25}{2}\right)\right)$$

$$M_1 = M_2 = 3385649,393 \ \text{Kg\cdotcm}$$

Segunda condición

$$\frac{3}{4} \cdot Vd$$

$$\frac{3}{4}$$
 · 1522888,393 Kg

Se verificar si cumple

$$v_S > \frac{3}{4}vd$$

$$25438 \, Kg > 1142166,295 \, Kg$$

No conforme

• Intervalos de fórmulas

$$\frac{V_d}{b_w \cdot d \cdot \sqrt{f'c}}$$

$$\frac{1522888,393\,Kg}{50cm\cdot 46\cdot \sqrt{280\,Kg/cm^2}}$$

6,76

4.3.7 Calculo para definir rotulas plásticas en columnas

1) Datos

f'c: 280 kg/cm²

Fy: $4200 \text{ kg/}cm^2$

b: 50 cm

h: 50cm

Ec: $252671,328 \text{ kg/}cm^2$

Es: $2039000 \text{ kg/}cm^2$

rec: 40 cm

S: 15 cm

φ_r: 20 mm

φ_{st}: 10 mm

2. Áreas de los aceros

• Área de acero transversal (estribos o refuerzo transversal)

$$A_{v} = \#_{v} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (\varphi_{st})^{2}$$

$$A_v = 4 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (10)^2$$

$$A_{\rm v} = 314,\!159~mm^2$$

• Área de acero longitudinal

$$A_s = \#_s \, \cdot \, \frac{\pi}{4} \, \cdot \, (\varphi_v)^2$$

$$A_s = 8 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (20)^2$$

$$A_s = 25.13 \ mm^2$$

• Área de acero de compresión

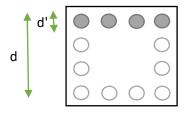
$$A_{s\prime} = \#_{s\prime} \, \cdot \frac{\pi}{4} \, \cdot (\varphi_r)^2$$

$$A_{s'} = 3 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (20)^2$$

$$A_{s'} = 9.42 \ mm^2$$

3. Peraltes d

Es la longitud medida entre la zona más comprimida de la sección y el centroide del acero en tracción, cuando la sección está sometida a flexo-compresión.



$$d = h - rec - \phi_{st} - \phi_r \cdot \frac{1}{2}$$

$$d = 50cm - 4cm - 1cm - 2 \cdot \frac{1}{2}$$

$$d = 44 cm$$

$$d' = rec + \phi_{st} + \frac{\phi_r}{2}$$

$$d' = 4 + 1 + \frac{2}{2}$$

$$d' = 6$$

4. Carca axial máxima (Pu)

La carga axial máxima Pu corresponde a la mayor fuerza axial que una columna, o cualquier elemento sometido a compresión, puede resistir antes de fallar por compresión pura o por flexo-compresión. Este valor generalmente se obtiene mediante un software de análisis estructural.

5. Valor de β_C

$$\beta_{C} = \frac{d'}{d}$$

$$\beta_{C} = \frac{6}{44}$$

$$\beta_{\rm C} = 0.136$$

6. Calcular la deformación del acero

El análisis de la deformación del acero resulta clave para evaluar el desempeño de elementos de hormigón armado bajo cargas específicas, como ocurre en columnas y vigas.

$$\varepsilon_{\rm y} = \frac{f'y}{E_{\rm S}}$$

$$\varepsilon_{y} = \frac{4200 \frac{Kg}{cm^{2}}}{2039000 \frac{Kg}{cm^{2}}}$$

$$\varepsilon_{y} = 0.00206$$

7. Deformación máxima a comprensión del concreto (ε_0)

$$\varepsilon_0 = 0.003$$

8. Factor de deformación α_v

$$\alpha_y = \frac{\varepsilon_y}{\varepsilon_o}$$

$$\alpha_y = \frac{0,00206}{0.003}$$

$$\alpha_y = 0,687$$

9. Calcular el valor correspondiente a $\eta_{\rm 0}$

$$\eta_0 = \frac{P_U}{b \cdot d \cdot f'c}$$

$$\eta_0 = \frac{365,75 \, Kg}{50 \, \text{cm} \cdot 44 \, \text{cm} \cdot 280 \, \text{Kg}/cm^2}$$

$$\eta_0 = 0.001$$

10. Estimar la cuantía del acero en la zona a tensión

$$p_{t} = \frac{A_{s} \cdot f_{y}}{b \cdot d \cdot f'c}$$

$$p_{t} = \frac{25,13 \ cm^{2} \cdot 4200 \ Kg/cm^{2}}{50 cm \cdot 44 cm \cdot 280 \ Kg/cm^{2}}$$

$$p_{t} = 0,171$$

11. Calcular la cuantía a compresión

$$\rho_{t'} = \frac{A_{s'} \cdot f' y}{b \cdot d \cdot f' c}$$

$$\rho_{t'} = \frac{9,42 \ cm^2 \cdot 4200 \ Kg/cm^2}{50 \ cm \cdot 44 cm \cdot 280 \ Kg/cm^2}$$

$$\rho_{t'} = 0,064$$

12. Encontrar el coeficiente de corrección o ajuste

$$C_2 = 1 + \frac{0.45}{(0.84 + \rho_t)}$$

$$C_2 = 1 + \frac{0.45}{(0.84 + 0.171)}$$

$$C_2 = 1.445$$

13. Estimar el parámetro K correspondiente

$$k = \sqrt{(\rho_t + \rho_{t'})^2 \cdot \frac{1}{4 \cdot \alpha y^2} + (\rho_t + \beta_1 \cdot \rho_{t'}) \cdot \frac{1}{\alpha y} - (\rho_t + p_t^4) \cdot \frac{1}{2 \cdot \alpha_y}}$$

$$k = \sqrt{(0.171 + 0.064)^2 \cdot \frac{1}{4 \cdot 0.687^2} + (0.171 + 0.85 \cdot 0.064) \cdot \frac{1}{0.687}} - (0.171 + 0.171^4) \cdot \frac{1}{2 \cdot 0.687}$$

$$k = 0.368253389$$

14. Calcular la curvatura

$$\begin{aligned} \varphi_y &= \left(1,05 + (c_2 - 1,05) \cdot \frac{\eta_0}{0,03}\right) \cdot \frac{\varepsilon_y}{(1 - k) \cdot d} \\ \varphi_y &= \left(1,05 + (1,445 - 1,05) \cdot \frac{0,001}{0,03}\right) \cdot \frac{0,00206}{(1 - 0,368253389) \cdot 44} \\ \varphi_y &= 7,87903E - 05 \, rad/cm \end{aligned}$$

15. Calcular la deformación del concreto

$$\begin{aligned} \epsilon_c &= \varphi_y \cdot d - \epsilon_y \\ \epsilon_c &= 7,87903E - 05 \ rad/cm \cdot 44 - 0,00206 \\ \epsilon_c &= 0,0014 \\ \epsilon_c &< 0,004 \\ 0,004 &< 0,004 \\ Si \ cumple \end{aligned}$$

16. coeficiente de eficiencia

$$\begin{split} \eta &= \frac{0.75}{1+\alpha_y} \cdot \left(\frac{\epsilon_c}{\epsilon_0}\right)^{0.7} \\ \eta &= \frac{0.75}{1+0.687} \cdot \left(\frac{0.0014}{0.003}\right)^{0.7} \\ \eta &= 0.0261 \end{split}$$

17. Factor de reducción del concreto

Se usa para reducir la contribución del concreto según su nivel de deformación.

$$\begin{split} \alpha_c &= (1-B'c) \cdot \frac{\epsilon_c}{\epsilon_y} - B'c \quad \text{el resultado debe ser} \leq 1 \\ \alpha_c &= (1-0.136) \cdot \frac{0.0014}{0.00206} - 0.136 \quad \text{el resultado debe ser} \leq 1 \\ \alpha_c &= 0.45 \leq 1 \end{split}$$

18. Momento máximo de fluencia

$$\begin{aligned} My &= 0.5 \cdot \text{ f'c} \cdot \text{b} \cdot \text{d}^2 \cdot ((1 + \beta_c - \eta) \cdot \eta_0 + (2 - \eta) \cdot \rho_t + (\eta - 2 \cdot \beta_c) \cdot \alpha_c \cdot \rho_t' \\ My &= 0.5 \cdot \frac{280 Kg}{cm^2} \cdot 50 cm \cdot 44^2 \cdot ((1 + 0.136 - 0.261) \cdot 0.001 + (2 - 0.261) \cdot 0.064 \\ &+ (0.261 - 2 \cdot 0.136) \cdot 0.45 \cdot 0.064 \\ My &= 4037509.414 \text{ Kg} \cdot \text{cm} \end{aligned}$$

19. Inercia de la columna

$$I = \frac{b \cdot h^{3}}{12}$$

$$I = \frac{50 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm}^{3}}{12}$$

$$I = 520833,3333 \text{ cm}^{4}$$

20. Ángulo de giro en el punto de fluencia

$$\theta_{y} = \frac{L \cdot M_{y}}{9 \cdot \varepsilon_{c} \cdot I}$$

$$\theta_{y} = \frac{2,8 \text{ cm} \cdot 4032262,08 \text{ } Kg \cdot cm}{9 \cdot 252671,328 \frac{Kg}{cm^{2}} \cdot 520833,3333 \text{ } cm^{4}}$$

$$\theta_{y} = 0,00001$$

21. Aplicar la norma ASCE 41-10

Condición i

$$\frac{Pu}{Ag \cdot f'c}$$

$$\frac{365{,}75~{\rm Kg}}{2500~cm^2\cdot280~{\rm Kg}/cm^2}$$

0,001

$$\rho = \frac{Av}{b \cdot s}$$

$$\rho = \frac{3,1415}{50 \text{cm} \cdot 15 \text{cm}}$$

0,004

Condición ii

$$\frac{\text{Pu}}{\text{Ag} \cdot f^{'}c}$$

$$\frac{365{,}75~{\rm Kg}}{2500~cm^2\cdot280~{\rm Kg}/cm^2}$$

0,001

$$\rho = \frac{Av}{b \cdot s}$$

$$\rho = \frac{3{,}1415}{50\text{cm} \cdot 15\text{cm}}$$

0,004

$$\frac{v\cdot 0,11954}{b\cdot d\cdot \sqrt{f'c}}$$

$$\frac{365,75 \text{ Kg} \cdot 0,11954}{50 \text{ cm} \cdot 44 \text{ cm} \cdot \sqrt{280 \text{ Kg}/cm^2}}$$

0,0012

22. Giro plástico total

$$\theta_u = \theta_y + a$$

$$\theta_{\rm u} = 0,00001 + 0,03995$$

$$\theta_{\rm u} = 0,03996$$

23. Momento último

$$M_{U} = M_{y} + 0.05 \cdot \epsilon_{c} \cdot I(\theta_{u} - \theta_{y})$$

 $M_{_}U = 4032262,08 \ Kg \cdot cm + 0,05 \cdot 252671,328 \ Kg/cm^2 \cdot 520833,3333 \ cm^4 (0,03996 - 0,00001)$

 $M_{U} = 6660965,089 Kg \cdot cm$

Tabla 14 Formación de rótulas en el eje X-X

Step	Monitored Displ	Base Force	A-B	B- C	<i>C- D</i>	D- E	> <u>E</u>	A- 10	IO- LS	LS- CP	> <i>CP</i>	Total
	cm	kgf										
0	0	0	620	0	0	0	0	620	0	0	0	620
1	3,22	232815,65	620	0	0	0	0	620	0	0	0	620
2	9,8613	639402,82	562	58	0	0	0	607	12	0	1	620
3	13,9366	791994,67	486	134	0	0	0	596	21	0	3	620
4	13,9869	792909,07	486	134	0	0	0	596	21	0	3	620
5	14,9554	815644,47	472	148	0	0	0	585	31	0	4	620
6	14,968	815363,69	472	148	0	0	0	585	31	0	4	620
7	15,1189	819023,29	471	149	0	0	0	585	31	0	4	620
8	15,1441	819022,76	471	149	0	0	0	583	33	0	4	620
9	18,3216	874196,67	446	173	1	0	0	552	64	0	4	620
10	18,3216	874196,52	446	173	1	0	0	552	64	0	4	620
11	18,3235	874243,95	446	173	1	0	0	552	64	0	4	620

Fuente: Autores

Tabla 15 Formación de rótulas en el eje Y-Y

Step	Monitored	Base Force	A-	<i>B-</i>	<i>C-</i>	D-	> E	<i>A-I0</i>	<i>IO-</i>	LS-	> <i>CP</i>	Total
	Displ		В	\boldsymbol{C}	D	\boldsymbol{E}			LS	CP		
	cm	kgf										
0	0	0	620	0	0	0	0	620	0	0	0	620
1	3,22	334711,88	620	0	0	0	0	620	0	0	0	620
2	10,0625	900470,75	563	57	0	0	0	608	10	0	2	620
3	13,685	1066334,37	502	118	0	0	0	591	26	0	3	620
4	15,9868	1127461,18	475	144	1	0	0	574	43	0	3	620
5	15,9868	1127459,36	475	144	1	0	0	573	43	0	4	620
6	15,9908	1127628,84	475	144	1	0	0	573	43	0	4	620

Fuente: Autores

4.4 Análisis estático no lineal (Pushover)

4.4.1 Dinámico espectral

4.4.1.1 Elaboración del espectro de diseño en aceleraciones.

De acuerdo con la Norma Ecuatoriana de la Construcción, se definieron los espectros de respuesta sísmica para el modelo estructural, considerando cuatro escenarios de amenaza: sismos frecuentes (72 años de periodo de retorno), ocasional (225 años), raros (475 años) y muy raros (2500 años). Estos espectros se elaboraron en función de la ubicación geográfica de la edificación y las características del suelo de cimentación, parámetros fundamentales que influyen directamente en la demanda sísmica.

Para la generación de los espectros, se emplearon las tasas de excedencia anual especificadas en la tabla 16 de la normativa, junto con la curva de peligro sísmico específica para la ciudad de Machala.

Tabla 16 Tasa de excedencia anual para diferentes tipos de sismo

Nivel de sismo	Sismo	Probabilidad de	Período de	Tasa anual de
1	Frecuente	50%	72	0,01389
2	Ocasional	20%	225	0,00444
3	Raro	10%	475	0,00211
4	Muy raro	2%	2500	0,0004

Fuente: (NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, Diseño Sismo Resistente)

Ilustración 79 Curva de peligro sísmico de la ciudad de Machala

Curvas de Peligro Sísmico para MACHALA (-3.26; -79.96) a diferentes Períodos Estructurales **PGA** 1 s TASA ANUAL DE EXCEDENCIA 0.1 0.5 s0.2 \$ 0.01 0.1 s0.001 10 10⁻⁵ 0.0 0.2 0.4 0.8 1.0 ACELERACION (g)

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

Para determinar el factor sísmico Z, se utilizó la curva de peligro sísmico, trazando líneas horizontales desde las tasas de excedencia anual hasta interceptar con la curva de aceleración máxima esperada (PGA), y desde esos puntos se proyectaron líneas verticales para obtener el valor correspondiente. La edificación se encuentra en una zona sísmica tipo V, según la normativa ecuatoriana, lo que implica una alta amenaza sísmica, y se asienta sobre un suelo tipo D, cuyas características amplifican los efectos del movimiento sísmico. A partir de estos parámetros, se obtuvieron los valores necesarios para el análisis, los cuales se presentan en las tablas 17.

Tabla 17 Coeficientes de perfil de suelo NEC 2015

Coeficiente de perfil de suelo tipo D – Machala		
Descripción	Símbolo	Valor
Aceleración máxima en roca.	Z	0,4
Relación de amplificación espectral.	η	1,8
Coeficiente de amplificación sísmica del suelo para periodos cortos.	Fa	1,2
Factor de amplificación aplicado al espectro elástico de respuesta	Fd	1,19

Comportamiento no lineal de los suelos.	Fs	1,28
Período límite del espectro elástico de aceleraciones	То	0,127
Período límite de vibración característico del espectro elástico de aceleraciones.	Тс	0,698
Factor del espectro elástico según la ubicación geográfica del proyecto	r	1

Fuente: Norma Ecuatoriana de construcción, 2015

Los Espectros de diseño sísmico, tanto elásticos como inelásticos, definidos para la ciudad de Machala se muestran en las Ilustraciones, donde se evidencia la reducción de demanda sísmica al considerar el comportamiento inelástico de la estructura.

Espectro elástico e inelástico NEC 2015 (Macahala suelo Tipo D) $Sa_e = \eta \cdot z \cdot F_a$ $Sa_e = \eta \cdot z \cdot F_a$

Ilustración 80 Espectro elástico e inelástico NEC 2015

Fuente: Autores

Mediante el análisis estructural con los espectros definidos, se determinaron los períodos fundamentales de vibración considerando tres modos por cada nivel, lo que resultó en un total de 15 modos de vibración como se presenta en la tabla 18.

Modal	Periodo	UX	UY	UZ	RZ
1	0,732	0,456	0,207	0	0,337
2	0,611	0,544	0,212	0	0,243
3	0,321	0,005	0,597	0	0,398
4	0,237	0,429	0,231	0	0,34

Tabla 18 Periodos fundamentales y participación de masa.

5	0,2	0,578	0,189	0	0,233
6	0,13	0,518	0,199	0	0,282
7	0,119	0,603	0,177	0	0,22
8	0,108	0,034	0,878	0	0,088
9	0,097	0,837	0,083	0	0,08
10	0,082	0,121	0,276	0	0,603
11	0,081	0,125	0,326	0	0,549
12	0,075	0,007	0,353	0	0,64
13	0,066	0,76	0,11	0	0,131
14	0,044	0,916	0,061	0	0,023
15	0,042	0,039	0,421	0	0,54

El periodo principal en la dirección X de la estructura se presenta en el modo 2, con un valor de 0.611 segundos, mientras que en la dirección Y corresponde al modo 3, con un periodo de 0.321 segundos. Por otro lado, el modo 1, que tiene el mayor periodo (0.732 segundos), muestra una participación predominante en el eje de rotación RZ, lo que indica que el comportamiento inicial de la estructura es torsional.

4.4.1.2 Supervisión del período natural de oscilación de una edificación (T)

Se verifica el período fundamental de vibración conforme a la NEC-SE-DS, la cual establece que dicho valor no debe superar en más del 30% al período estimado mediante la fórmula empírica del Método 1. Esta verificación asegura que el modelo no sobreestime la flexibilidad estructural.

$$T = C_t \cdot h_n^{\alpha}$$

 C_t : Coeficiente asociado al uso o tipo estructural de la edificación

h_n: Altura total del edificio desde la base (n pisos).

Dado que la edificación tiene una altura de 13.4m, en la tabla 19 se presentan los coeficientes necesarios para calcular el período fundamental según la normativa.

Tabla 19 Coeficientes para el cálculo del periodo

Tipo de estructura	C_t	α			
Pórticos especiales de concreto armado					
Conformadas por muros estructurales, diagonales rigidizadores y	0,055	0,75			
otros sistemas basados en muros portantes o mampostería					
estructural.					

Fuente: autores

Teniendo como resultado:

$$T = 0.055 \cdot (13.4 \, m)^{0.75}$$

$$T = 0.385$$
 segundos

El método 2 establece que el periodo de la estructura no debe superar en más del 30% al periodo obtenido por el método 1.

$$T = 1,30 (0,385 \text{ segundos})$$

$$T = 0.501$$
 segundos

Como resultado de la verificación entre el período computacional y el período teórico, se obtuvo una excedencia del 18,04% estando dentro del límite del 30% permitido por la Norma Ecuatoriana de la Construcción.

4.4.1.3 Desplazamientos generados por sismos.

A partir de las características estructurales actuales de la edificación destinada a servicios clínicos, se evaluaron los desplazamientos máximos provocados por los diferentes escenarios sísmicos considerados en ambas direcciones principales. Los resultados obtenidos de este análisis se presentan en las tablas 20, 21, donde se detallan los valores registrados para cada caso de carga.

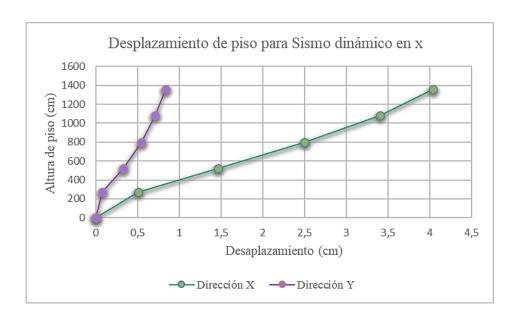
Tabla 20 Desplazamientos para el Sismo en X

Desplazamiento por piso para sismo en X

= csp.mg po. p.s. p.s. p.s. cs. 12							
Altura	X (cm)	Y (cm)					
1360	4,3758	0,88					
1080	3,7184	0,751					
800	2,7727	0,5773					
520	1,63	0,3447					
270	0,5606	0,0817					
20	0	0					
	Altura 1360 1080 800 520 270	Altura X (cm) 1360 4,3758 1080 3,7184 800 2,7727 520 1,63 270 0,5606					

Fuente: autores

Ilustración 81 Desplazamiento de piso para sismo dinámico en "X"



Fuente: autores

El análisis de desplazamientos muestra que la estructura presenta un comportamiento predominantemente traslacional en dirección X, con desplazamientos máximos en la terraza que alcanzan los 4,3758 cm. En contraste, los desplazamientos en dirección Y son considerablemente menores, siendo de solo 0,88 cm en el mismo nivel.

Tabla 21 Desplazamiento por piso para sismo en Y

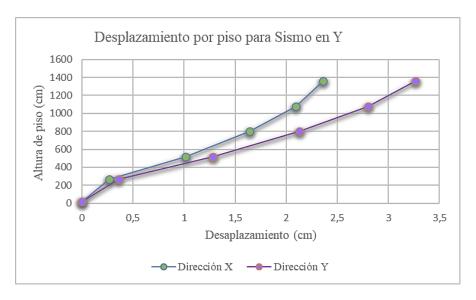
Desplazamiento por piso para sismo en Y

Despiazamiento poi piso para sismo en 1							
Planta	Altura	X (cm)	Y (cm)				
Terraza	1360	2,3593	3,2658				
3ra planta	1080	2,0947	2,803				
2da planta	800	1,6413	2,1264				
1ra planta	520	1,0172	1,2848				

Mezzanine	270	0,2695	0,3575
Cimentación	20	0	0

Fuente: Autores

Ilustración 82 Desplazamiento de piso para sismo dinámico en "Y"



Ante el sismo en dirección Y, la estructura muestra un desplazamiento máximo de 3.27 cm en la terraza, lo que confirma un comportamiento traslacional en ese sentido. Sin embargo, también se observan desplazamientos considerables en dirección X, con un valor de 2.36 cm, lo que evidencia un acoplamiento leve entre ambos ejes. Esta interacción indica que, aunque el movimiento principal ocurre en Y, existe cierta influencia transversal, debido a una ligera asimetría en la distribución de rigidez o masa.

4.4.1.4 Cálculo de derivas entrepiso

De acuerdo con lo establecido en la NEC-SE-DS, la deriva inelástica permitida para edificaciones construidas con sistemas estructurales de hormigón armado, acero o madera, no debe superar el valor de 0.02. Por tanto, es necesario aplicar una fórmula de conversión que permita estimar las derivas inelásticas a partir de dichos resultados.

$$\Delta_i = 0.75 \cdot R \cdot \Delta e$$

Las siguientes tablas 22 y 23 presentan los desplazamientos por piso ante un sismo en la dirección X y dirección Y útiles para evaluar el comportamiento lateral de la estructura.

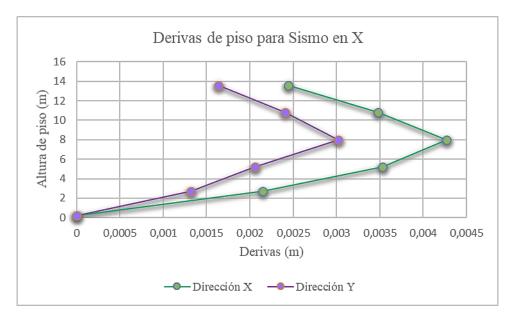
Tabla 22 Derivas por piso para sismo en X

Derivas por piso para sismo en X

Dei	Derivus poi piso puru sismo en 11							
Planta	Altura (m)	X (m)	Y (m)					
Terraza	13,6	0,002447	0,00164					
3ra planta	10,8	0,00348	0,002403					
2da planta	8	0,004269	0,003018					
1ra planta	5,2	0,003533	0,00206					
Mezzanine	2,7	0,002148	0,001319					
Cimentación	0,2	0	0					
Mezzanine	2,7	· ·	*					

Fuente: Autores

Ilustración 83 Derivas por piso para sismo en "x"



Fuente: Autores

Deriva Inelástica $X = 0.75 \cdot R \cdot Deriva Elastica X$

Deriva Inelástica $X = 0.75 \cdot 7 \cdot 0.004269$

Deriva Inelástica X = 2,24% < 2%

Con base en el análisis de derivas inelásticas, y considerando como límite el valor máximo permitido del 2 % según lo estipulado por la NEC-SE-DS, se concluye que la edificación no cumple con el criterio de verificación por derivas. En particular, en la dirección X, se registró una deriva inelástica máxima del 2,24 % en la segunda planta alta, superando el umbral normativo permitido.

Tabla 23 Deriva por piso para sismo en Y

Deriva por piso para sismo en Y

DU	Deriva por piso para sismo en 1			
Planta	Altura	X (cm)	Y (cm)	
Terraza	1360	2,3593	3,2658	
3ra planta	1080	2,0947	2,803	
2da planta	800	1,6413	2,1264	
Ira planta	520	1,0172	1,2848	
Mezzanine	270	0,2695	0,3575	
Cimentación	20	0	0	

Fuente: Autores

Ilustración 84 Derivas por piso para sismo en "y"



Fuente: Autores

Deriva Inelástica Y = $0.75 \cdot R \cdot Deriva Elastica$ Y

Deriva Inelástica Y = $0.75 \cdot 7 \cdot 0.003265$

Deriva Inelástica Y = 1,71% < 2%

Con base en el análisis de derivas inelásticas, y considerando como límite el valor máximo permitido del 2 % según lo estipulado por la NEC-SE-DS, se concluye que la edificación sí cumple con el criterio de verificación por derivas. En particular, en la dirección Y, se registró una deriva inelástica máxima del 1,71 % en la segunda planta alta.

4.5 Análisis sísmico estático.

4.5.1 Cálculo de coeficientes sísmicos C y K

Para iniciar este proceso, se emplean los periodos fundamentales correspondientes a los modos de vibración en las direcciones X y Y, previamente determinados mediante el análisis estructural. En este caso, los valores obtenidos son, Tx = 0,611 segundos y Ty = 0,321 segundos, los cuales servirán como base para los cálculos posteriores relacionados con el diseño y evaluación sísmica de la edificación.

$$Sa = n \cdot z \cdot Fa$$

Posteriormente, se emplean los coeficientes utilizados en el cálculo de la cortante basal con el fin de determinar el coeficiente sísmico *C*, cuyas variables y valores se presentan en la Tabla 24. El valor de este coeficiente se establece mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$C = \frac{Sa \cdot I}{R \cdot \phi e \cdot \phi p}$$

Tabla 24 Coeficientes para el cálculo de cortante basal

Variable	Valor
T	0.6
R	7
ϕe	1
$\stackrel{\cdot}{\phi}p$	0.9
Ī	1.5
Sa	0.787

Fuente: Autores

Con el propósito de estimar el coeficiente K, asociado al período fundamental de vibración de la estructura, se hará uso de los valores indicados en la Tabla 25, los cuales se encuentran establecidos conforme a lo dispuesto en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Tabla 25 Coeficiente de K en función de T

Valores de T (s)	K
≤ 0.5	1
$0.5 < T \le 2.5$	$0.75 + 0.50 \mathrm{T}$
$0.5 < T \le 2.5$	2

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

Los resultados presentados en la Tabla 26 serán utilizados como referencia para definir los patrones de carga correspondientes al análisis del sismo estático. Estos valores permitirán establecer las solicitaciones laterales necesarias para la evaluación estructural bajo este tipo de acción sísmica.

Tabla 26 Coeficientes de análisis estático

Tipo	Dirección Y	Dirección X
T (segundos)	0.321	0.611
C	0.205	0.205
K	1	1.055

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

4.5.2 Distribución de cargas laterales entre niveles

El análisis sísmico estático en edificaciones se basa en aplicar fuerzas horizontales en los centros de masa de los distintos pisos. Estas fuerzas son determinadas a partir del cálculo de la cortante basal. El procedimiento para dicha determinación se detalla a continuación.

$$Cs = 0.205$$

$$W \ reactiva = 1123.52 \ Ton$$

$$Vdise\~no = 0.205 * 1123.52 Ton = 230.322 Ton$$

Una vez obtenida la cortante basal de diseño, se procede al cálculo de las fuerzas laterales correspondientes a cada piso, utilizando para ello los datos previamente recopilados y presentados en la Tabla 27, 28 y 29.

Tabla 27 Cálculos sísmicos de la estructura

Pisos	5	Unidad
	2.8	m
	2.8	m
Altura	2.8	m
	2.5	m
	2.5	m
	162	

T	0.611	Seg
Sa elástica	0.787	G
V diseño	0.2057	Ton
W sísmico	1123.52	Ton
Cs	0.2	05

Tabla 28 Cálculo de fuerzas laterales por cada piso

Piso	hi	HI	Mass X	WI
	(entrepiso)		tonf-s²/m	
Terraza	2,8	13,4	22,9574	225,212094
Planta 3	2,8	10,6	25,38338	249,0109578
Planta 2	2,8	7,8	25,64129	251,5410549
Planta 1	2,5	5	25,64181	251,5461561
Mezanine	2,5	2,5	14,90448	146,2129488

Fuente: Autores

Tabla 29 Fuerzas laterales para el sentido X y sentido Y

WI*HI*kx	aix	fix	WI*HI*Ky	aiY	fiY
3485,385526	0,333426765	77,0368537	3017,84206	0,326512938	75,4394429
3009,04581	0,287858087	66,5084021	2639,51615	0,285580278	65,9821237
2198,946844	0,210360583	48,6029293	1962,02023	0,212279164	49,0462092
1375,246425	0,131561907	30,3968261	1257,73078	0,136079147	31,4405153
384,6019795	0,036792657	8,50078885	365,532372	0,039548474	9,13750885
10453,22658			9242,64159		

Fuente: Autores

4.5.3 Cargas verticales por piso

Para determinar la carga vertical total por piso, se realizó un corte en el modelo estructural, lo que permitió identificar y cuantificar las cargas gravitacionales en cada nivel como se visualiza en la tabla 30.

Tabla 30 Fuerza vertical por piso

Nivel	P(ton)
Terraza	301,3842
Planta 3	595,6864
Planta 2	892,78
Planta 1	1187,0859
Mezanine	1355,1476

Se observa que el mezanine concentra la mayor carga vertical (1355,15 ton), seguido de la planta 1 (1187,09 ton), lo cual es coherente con la acumulación de cargas desde los niveles superiores. A medida que se asciende, las cargas disminuyen, siendo la terraza el nivel con menor carga (301,38 ton). Esta distribución es consistente con el comportamiento esperado de estructuras gravitacionales, en donde las cargas verticales se van sumando hacia abajo.

4.5.4 Cortantes por piso

De acuerdo con lo establecido en la NEC-SE-DS, se debe realizar un ajuste al cortante sísmico basal cuando no se cumple con la condición indicada por la normativa.

$$\frac{\text{sismo dinámico}}{\text{sismo estático}} \ge 0.85 \text{ (estructuras irregulares)}$$

Si se determina la necesidad de realizar un ajuste, se debe calcular el 85 % del cortante requerido y dividirlo entre la relación entre la fuerza sísmica obtenida del análisis dinámico y la del análisis estático. El resultado de esta operación debe ser multiplicado por la gravedad para obtener el valor ajustado. (ver tabla 31)

Tabla 31 Cortantes

Sismo	Eje X (Ton)	Eje Y (Ton)
Estático	231,0458	231,0458
Dinámico	135,6765	112,2929
Relación D/E	0,587	0,486

Fuente: Autores

Ajuste en X =
$$\frac{0.85}{0.587 * 9.81}$$
 = 14,199

Ajuste en Y =
$$\frac{0.85}{0.486 * 9.81}$$
 = 17,157

Debido a que las proporciones evaluadas no cumplieron con el mínimo del 85 % establecido, se realizó el ajuste correspondiente. Para ello, se recalcularon los valores

considerando la gravedad en cada análisis, obteniéndose resultados actualizados que se muestran en la Tabla 32

Tabla 32 Reajuste de cortante

Sismo	Eje X (Ton)	Eje Y (Ton)
Estático	231,0458	231,0458
Dinámico	196,4554	196,4554
Relación D/E	0,85	0,85

Fuente: Autores

Se analizaron las cortantes por piso, observándose que los valores obtenidos varían según la dirección del eje considerado en el análisis estructural. (ver tabla 33 y 34)

Tabla 33 Cortante por piso en el eje X

Nivel	Vx(ton)
Terraza	77,0369
Planta 3	143,5453
Planta 2	192,1482
Planta 1	222,5451
Mezanine	231,0458

Fuente: Autores

Tabla 34 Cortante por piso en el eje Y

Nivel	Vy(ton)
Terraza	75,4395
Planta 3	141,4216
Planta 2	190,4678
Planta 1	221,9083
Mezanine	231,0458

Fuente: autores

El cortante más alto se presenta en el mezanine, con 231,05 toneladas, y va disminuyendo a medida que se asciende.

4.5.5 Índices de estabilidad

Se determinaron los índices de estabilidad en la dirección X, verificando que los valores obtenidos se mantuvieran por debajo del límite de 0.30 establecido por la normativa. (ver tabla 35 y 36)

Tabla 35 Cálculo de índices de estabilidad por piso en el eje X

Nivel	P (ton)	Vx(ton)	Hi	Desplazamiento	Q (índice de
			(m)	<i>(m)</i>	estabilidad)
Terraza	301,3842	77,0369	2,8	0,043758	0,061139392
Planta 3	595,6864	143,5453	2,8	0,037184	0,05510954
Planta 2	892,78	192,1482	2,8	0,027727	0,046010079
Planta 1	1187,0859	222,5451	2,5	0,0163	0,034778569
Mezanine	1355,1476	231,0458	2,5	0,005606	0,013152297

Fuente: autores

Tabla 36 Cálculo de índices de estabilidad por piso en el eje Y

Nivel	P (ton)	Vy (ton)	Hi	Desplazamiento	Q (índice de
			<i>(m)</i>	<i>(m)</i>	estabilidad)
Terraza	301,3842	75,4395	2,8	0,032658	0,046596493
Planta 3	595,6864	141,4216	2,8	0,02803	0,042166447
Planta 2	892,78	190,4678	2,8	0,021264	0,035596707
Planta 1	1187,0859	221,9083	2,5	0,012848	0,02749186
Mezanine	1355,1476	231,0458	2,5	0,003575	0,008387346

Fuente: autores

Se observa que el valor más alto corresponde a la terraza en el sentido "x" y en el sentido "y", con un Q de 0.0611 y Q de 0,0465, y va disminuyendo progresivamente hacia la base. Esto se debe a que, a pesar de que los pisos inferiores soportan mayores cargas verticales y fuerzas cortantes, sus desplazamientos son menores, lo que reduce su contribución al efecto P-Delta. Todos los valores obtenidos se mantuvieran por debajo del límite de 0.30 establecido por la normativa, lo que indica que la estructura no es vulnerable a inestabilidad.

4.5.6 Distorsiones de piso

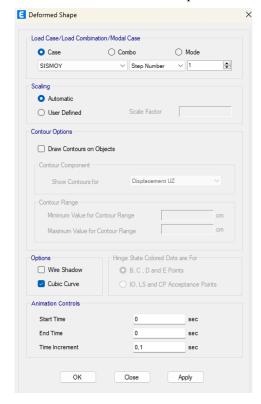
Se establece como criterio que el promedio de los desplazamientos entre pisos debe superar al del último nivel, con el fin de evitar irregularidades estructurales. Para ello, se consideran los casos de carga sísmica en las direcciones X y Y, los cuales permiten obtener las deformaciones máximas requeridas para el análisis.

■ Deformed Shape × Load Case/Load Combination/Modal Case ○ Case ○ Combo O Mode ∨ Step Number SISMOX **\$** Automatic Scale Factor O User Defined Contour Options Draw Contours on Objects Contour Component Show Contours for Contour Range Minimum Value for Contour Range Maximum Value for Contour Range Hinge State Colored Dots are For-Options ☐ Wire Shadow Cubic Curve O IO, LS and CP Acceptance Points Animation Controls Start Time sec End Time sec Time Increment

Ilustración 85 Distorsión de piso en X

Fuente: Autores

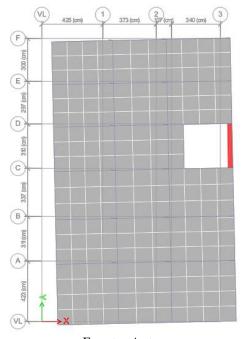
Ilustración 86 Distorsión de piso en Y



Fuente: Autores

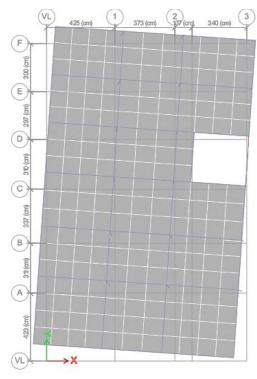
Esto permite obtener la vista en planta de la estructura considerando los efectos del sismo estático.

Ilustración 87 Vista en planta de la estructura bajo la acción del sismo en dirección X.



Fuente: Autores

Ilustración 88 Vista en planta de la estructura bajo la acción del sismo en dirección Y.



Desplazamiento en dos puntos escogidos donde más se deforma.

Ilustración 89 Desplazamientos generados por el sismo en dirección X – primer punto de control.



Fuente: Autores

Ilustración 90 Desplazamientos generados por el sismo en dirección X – Segundo punto de control

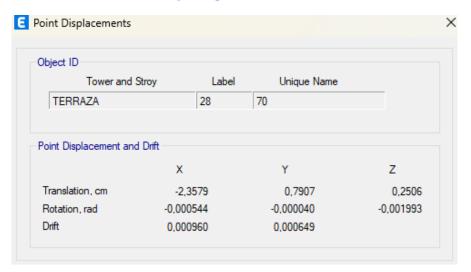


Ilustración 91 Desplazamientos generados por el sismo en dirección Y – Primer punto de control.



Fuente: Autores

Ilustración 92 Desplazamientos generados por el sismo en dirección Y – Segundo punto de control



Una vez definidos los valores de entrada, se procede con el cálculo y la verificación de la distorsión entre pisos.

Distorsión =
$$\left[\frac{1,2*(Desplazamiento\ 1+Desplazamiento\ 2)}{2}\right]$$

$$Distorsión = \left[\frac{1,2*(2,6779+4,3832)}{2}\right]$$

$$Distorsión\ en\ X\ =\ 4,237\ cm$$

$$4,237\ cm < 4,3832cm$$

No cumple con el criterio establecido, presenta distorsión.

Distorsión =
$$\left[\frac{1,2*(Desplazamiento\ 1+Desplazamiento\ 2)}{2}\right]$$

$$Distorsión = \left[\frac{1,2*(0,7867+0,7907)}{2}\right]$$

$$Distorsión\ en\ Y = 0,94644\ cm$$

$$0,94644\ cm > 0,7907\ cm$$

Cumple, no presenta distorsión de piso.

Tabla 37 Resultados de la verificación de distorsión entre pisos.

Distorsiones de piso

2.	storstores tre	
Dirección X		
Desplazamiento 1	2,6779	Torsión
Desplazamiento 2	4,3832	
	4,23666	No Cumple, Presenta Distorsión
Dirección Y		
Desplazamiento 1	0,7867	Torsión
Desplazamiento 2	0,7907	
	0,94644	Cumple

Fuente: Autores

4.5.7 Deflexiones de piso

Para seleccionar la viga crítica, se identifica aquella que presenta el mayor momento flector, mediante la revisión de los datos estructurales. A continuación, se muestra la tabla con los momentos máximos correspondientes a los diferentes elementos horizontales.

Tabla 38 Momentos máximos de las vigas.

Piso	Viga	Numero	Caso	V2	T	<i>M3</i>
3TA. P. ALTA	B34	216	Combo de servicio	8,219	487,056	-2887,7
2DA. P.ALTA	B34	191	Combo de servicio	8,2117	486,514	-2882
1RA.P.ALTA	B34	97	Combo de servicio	8,7736	492,049	-2840,4
3TA. P. ALTA	B34	216	Combo de servicio	8,1525	487,056	-2757,4
2DA. P.ALTA	B34	191	Combo de servicio	8,1452	486,514	-2751,8
2DA. P.ALTA	В33	190	Combo de servicio	7,9689	-560,81	-2715,2
3TA. P. ALTA	В33	215	Combo de servicio	7,9384	-565,9	-2714,4
1RA.P.ALTA	B34	97	Combo de servicio	8,7079	492,049	-2703
1RA.P.ALTA	В33	96	Combo de servicio	8,5525	-556,52	-2691,9
3TA. P. ALTA	B34	216	Combo de servicio	10,1249	476,825	-2612,8
2DA. P.ALTA	B34	191	Combo de servicio	10,115	476,294	-2607,3
2DA. P.ALTA	B33	190	Combo de servicio	7,902	-560,81	-2588,2

3TA. P. ALTA	B33	215	Combo de servicio	7,8716	-565,9	-2587,9
1RA.P.ALTA	B34	97	Combo de servicio	10,0597	481,569	-2559,6
1RA.P.ALTA	B33	96	Combo de servicio	8,4864	-556,52	-2557,3
3TA. P. ALTA	B34	216	Combo de servicio	10,0919	476,825	-2532,3
2DA. P.ALTA	B34	191	Combo de servicio	10,0821	476,294	-2526,9

Del análisis se verifica que la viga con el mayor momento flector corresponde al elemento B20, por lo tanto, se espera que este sea el que presente la mayor deflexión en la estructura.

$$M_{m\acute{a}x} = 2887,7T * cm$$

4.5.8 Verificación de la viga con mayor deflexión

Se verifica que la viga presenta una deflexión de 4,1058 cm. Este valor debe ser comparado con la deflexión máxima admisible para una viga de hormigón armado con una longitud de 423 cm, la cual se determina según los criterios establecidos por la normativa vigente.

$$\frac{L}{360}$$

Por lo tanto, el valor de máxima deflexión es:

$$\frac{423}{360}$$

Deflexión máxima = 1,175 cm

Para que la estructura cumpla con la verificación de deflexiones, la viga analizada debe presentar una deflexión inferior al valor máximo permitido por la normativa.

$$4,1058 \text{ cm} < 1,175 \text{ cm}$$

Por lo tanto, no cumple.

4.5.9 Control de torsión

El control de torsión se lleva a cabo a través del análisis del parámetro Rz, considerando únicamente los ejes X y Y, dado que en estas direcciones se concentra el mayor efecto torsional sobre la estructura. A continuación, se presenta la tabla con los distintos valores obtenidos de R.

Tabla 39 Traslación de la estructura

Tipos	Rz
Modo 2	0,2039
Modo 3	0,2913

Fuente: Autores

Al multiplicar estos valores por 100, se expresan en forma de porcentaje. Con ello, se procede a comprobar si cumplen con los límites establecidos por la normativa correspondiente.

Traslación en
$$X = 0.2039*100 = 20.39\% < 10\%$$
 No cumple.

Traslación en Y = 0.2913*100 = 29.13% < 10% No cumple.

Ambos valores superan el límite del 10 % establecido por la NEC-2015 para estructuras con comportamiento principalmente traslacional, lo que indica que la edificación presenta un comportamiento torsional significativo en ambos ejes.

4.6 Resultados del análisis estático no lineal

4.6.1 Comportamiento no lineal del concreto

Como resultado del análisis estructural realizado, se evidencia que el concreto no presenta un comportamiento estrictamente lineal ante cargas de gran magnitud. Ver la ilustración 93 y 94

Ilustración 93 Comportamiento no lineal de la columna de concreto de 50x50, Fc 280kg/cm2

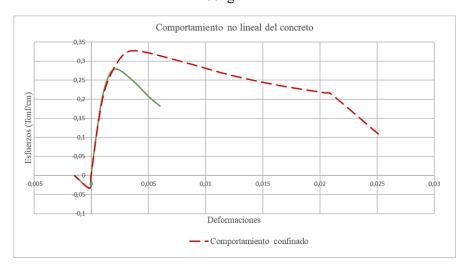
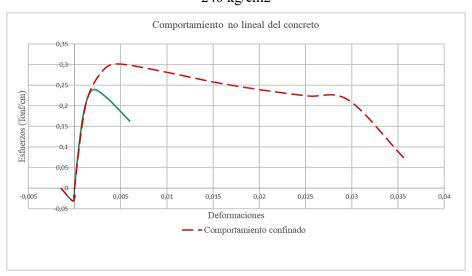


Ilustración 94 Comportamiento no lineal de la columna de concreto de 35x35, Fc 240 kg/cm2



Fuente: Autores

Las curvas muestran cómo el concreto responde inicialmente de forma lineal, alcanzando su resistencia máxima, y luego pierde capacidad a medida que aumentan las deformaciones. La línea discontinua refleja el efecto del confinamiento, que mejora la ductilidad del material, permitiendo que soporte mayores deformaciones sin fallar bruscamente.

Para el fy, su comportamiento con el concreto. Ver la ilustración 95.

Comportamiento no lineal del concreto

(IDJUO) SOZIANI SERVICIO DE COMPORTAMIENTO NO LINEA DE COMPORTAMIENTO NO LINEA DE COMPORTAMIENTO NO LINEA DE COMPORTAMIENTO DE COMPORTA

Ilustración 95 Comportamiento no lineal del acero Fy 4200

Fuente: Autores

En la gráfica se observa que, inicialmente, el acero responde de forma lineal elástica, donde los esfuerzos aumentan proporcionalmente con la deformación. Al alcanzar el límite de fluencia, el material entra en una etapa plástica, donde puede seguir deformándose sin un incremento significativo en el esfuerzo. Esta zona plana de la curva es clave para la disipación de energía durante eventos sísmicos. Posteriormente, la curva presenta un leve endurecimiento por deformación, hasta llegar a una deformación máxima, seguida por una pérdida de resistencia que indica el inicio del deterioro del material.

4.6.2 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño

Las siguientes ilustraciones comparan el espectro de demanda sísmica con la curva de capacidad estructural en coordenadas espectrales, resultado del análisis estático no lineal (pushover). Estas imágenes corresponden a los diferentes niveles de amenaza sísmica evaluados (frecuente, ocasional, raro y muy raro) y están enfocadas en la dirección X de la estructura, lo que permite visualizar claramente el punto de desempeño alcanzado en cada escenario.

Ilustración 96 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "x"



La estructura se mantiene en el rango elástico porque la ductilidad en el punto de desempeño es igual a 1.0, indicando que no se supera el límite de fluencia. No hay daño ni deformaciones permanentes, y el amortiguamiento del 5% respalda un comportamiento típicamente elástico según FEMA 440.

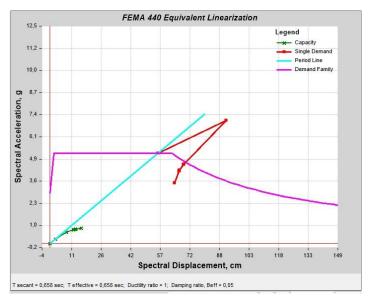
Ilustración 97 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "x"



Fuente: Autores

La estructura alcanza su punto de desempeño sin superar el umbral de fluencia, con una ductilidad igual a 1 y un amortiguamiento efectivo del 5 %. Esto confirma que el edificio responde dentro del rango elástico, sin presentar daños ni deformaciones permanentes, lo que lo clasifica como habitable para este nivel de amenaza sísmica.

Ilustración 98 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "x" para un sismo de 475 años



Fuente: Autores

El punto de desempeño se alcanza en el rango inelástico, lo que implica que la estructura ha superado su límite elástico y comienza a absorber energía a través de deformaciones permanentes.

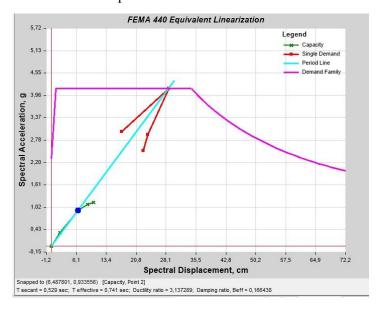
Ilustración 99 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "x"



El punto de desempeño supera ampliamente el rango elástico y entra en una zona de comportamiento no lineal profundo. La estructura no tiene suficiente capacidad de deformación para resistir esta demanda, por lo que se considera no habitable y con probabilidad de colapso parcial o total.

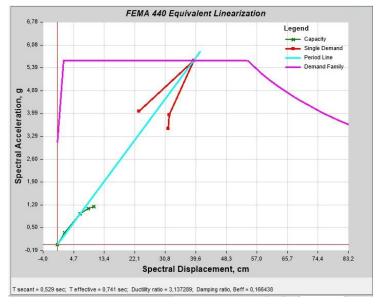
Las siguientes ilustraciones comparan el espectro de demanda sísmica con la curva de capacidad estructural en coordenadas espectrales, resultado del análisis estático no lineal (Pushover). Estas imágenes corresponden a los diferentes niveles de amenaza sísmica evaluados (frecuente, ocasional, raro y muy raro) y están enfocadas en la dirección Y de la estructura, lo que permite visualizar claramente el punto de desempeño alcanzado en cada escenario.

Ilustración 100 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "y" para un sismo de 72 años



El análisis espectral indica que la estructura en dirección Y presenta un comportamiento inelástico moderado, con una ductilidad de 3.14. Aunque supera el límite elástico, mantiene una respuesta estable y segura. El punto de desempeño se ubica dentro de la curva de capacidad y el amortiguamiento efectivo del 16.6 % contribuye a una adecuada disipación de energía.

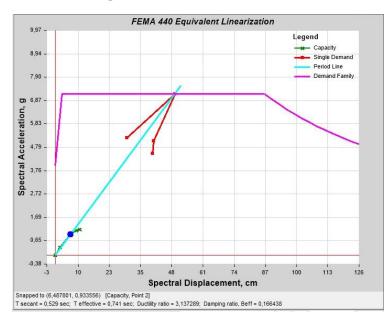
Ilustración 101 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "y" para un sismo de 225 años



Fuente: Autores

La estructura muestra un comportamiento inelástico moderado, con una ductilidad de 3.13. El punto de desempeño se ubica aún dentro de la curva de capacidad, lo que indica que, a pesar de la exigencia sísmica, la estructura conserva su integridad y puede disipar energía sin fallas significativas. La respuesta sigue siendo aceptable y controlada.

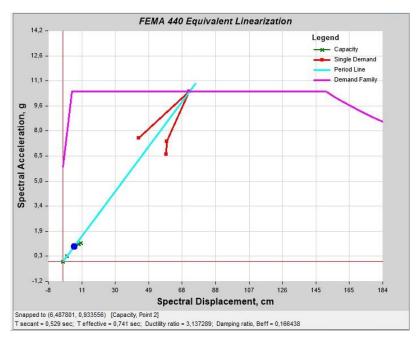
Ilustración 102 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "y" para un sismo de 475 años



Fuente: Autores

La estructura opera en un régimen inelástico moderado, con una ductilidad de 3.13, lo que indica que ha superado la fluencia sin comprometer su estabilidad. El punto de desempeño se mantiene dentro de la curva de capacidad, demostrando que la demanda sísmica puede ser absorbida sin falla estructural.

Ilustración 103 Espectro demanda/capacidad y punto de desempeño en sentido "y" para un sismo de 2500 años



La estructura presenta un comportamiento inelástico con una ductilidad de 3.13. El punto de desempeño permanece dentro de la curva de capacidad, lo que indica que la demanda sísmica es cubierta por la capacidad resistente. El amortiguamiento efectivo de 16.6 % ayuda a reducir la respuesta sísmica, permitiendo que la estructura conserve estabilidad y control de deformaciones pese a la severidad del evento.

4.6.3 Curva de capacidad

La curva Pushover representa la relación entre el desplazamiento experimentado por el edificio y la cortante que actúa sobre él, evidenciando el comportamiento estructural tanto en la etapa elástica como en la inelástica. Ver la ilustración 104 y 105

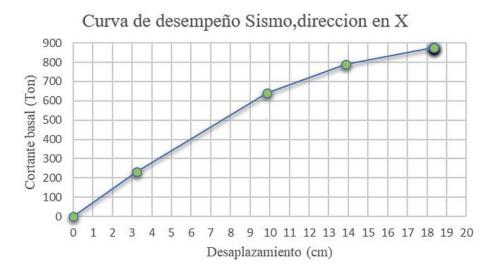


Ilustración 104 Curva de desempeño sísmico, dirección X

Fuente: Autores

La etapa inicial de la curva muestra un comportamiento lineal entre la fuerza cortante basal y el desplazamiento estructural, lo que indica que la estructura responde de manera elástica, es decir, sin daños ni deformaciones permanentes. Esta etapa se extiende hasta aproximadamente los 10 cm de desplazamiento.

A partir de ese punto, la pendiente de la curva comienza a disminuir, marcando el inicio del comportamiento no lineal. El cortante basal máximo alcanza un valor cercano a las 875,08 toneladas con un desplazamiento de aproximadamente 18,35 cm, Este punto representa la capacidad máxima de la estructura.

Ilustración 105 Curva de desempeño sísmico, dirección Y



4.6.4 Curva Capacidad

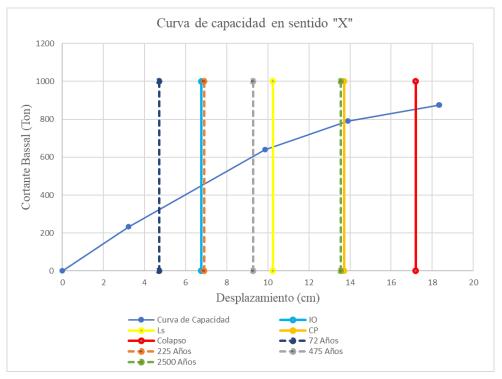
En la tabla 40 junto con la siguiente ilustración se presentan los niveles de desempeño estructural en dirección X, expresados en términos de desplazamiento, junto con las demandas sísmicas asociadas a distintos periodos de retorno.

Tabla 40 Niveles de desempeño estructural en sentido X *Niveles de desempeño estructural - Desplazamiento*

Ю	Ls	CP	Colapso		225 AÑOS		2500 AÑOS
6,7749	10,2474	13,7199	17,1924	4,7176	6,8972	9,2924	13,5514

Fuente: Autores

Ilustración 106 Curva de capacidad en sentido X



Ductilidad Máxima

Datos:

DY: Desplazamiento de fluencia (6,7749 cm).

DU: Desplazamiento último o máximo (18,35 cm).

$$\frac{DY}{DU}$$
 = 2,708527063

Tabla 41 Ductilidad en sentido "X"

Sismos	Ductilidad de demanda	Ductilidad de reserva	
72 años	0,696335001	2,012192062	Edificio Habitable
225 años	1,018051927	1,690475136	Edificio Habitable
475 años	1,371592201	1,336934863	No es habitable
2500 años	2,000236166	0,708290897	No es habitable

Fuente: Autores

En dirección X, la estructura alcanza los desplazamientos exigidos por los sismos de 475 y 2500 años, pero no dispone de la ductilidad suficiente para considerarse habitable. Para el evento de 475 años, la ductilidad de reserva es apenas 1.33 frente a una demanda de 1.37, sin margen de seguridad. En el caso de 2500 años, la demanda (2.00) supera ampliamente la reserva (0.71), lo que indica riesgo de comportamiento inestable o colapso local.

Cortante de la estructura

Tabla 42 Cortante de la estructura en sentido "X"

V diseño	
231,1247886	Ton
V elástico	
970,7240448	Ton
V máximo	
875,0778	
Sobre resistencia	
3,786170256	Mínimo 3 para
	estructuras de
	hormigón
Factor de	
reducción R	
4,199999708	

Fuente: Autores

Aunque la estructura en dirección X presenta un buen índice de sobre resistencia (3.78), superior al mínimo exigido por la norma, no alcanza la ductilidad necesaria para eventos sísmicos de 475 y 2500 años. Esto significa que, si bien puede resistir grandes fuerzas, su capacidad de deformación es limitada, lo que la vuelve vulnerable a comportamientos inestables ante demandas sísmicas extremas.

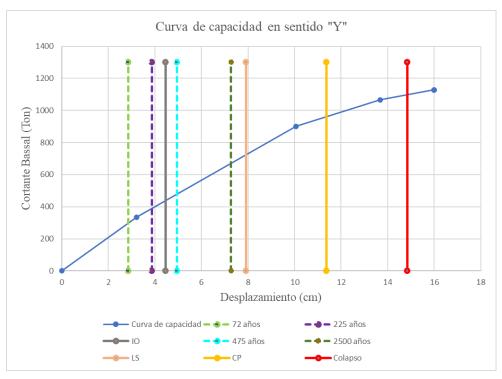
En la tabla 43 junto con la siguiente ilustración se presentan los niveles de desempeño estructural en dirección X, expresados en términos de desplazamiento, junto con las demandas sísmicas asociadas a distintos periodos de retorno.

Tabla 43 Niveles de desempeño estructural en sentido "Y"

Niveles de desempeño estructural - Desplazamiento

IO	Ls	CP	Colapso	72	225		2500 AÑOS
				AÑOS	AÑOS	AÑOS	
4,4598	7,9191	11,3784	14,8377	2,8635	3,8757	4,958	7,2688

Ilustración 107 Curva de capacidad en sentido Y



Fuente: Autores

Se observa que la curva de capacidad atraviesa progresivamente los tres primeros niveles y se aproxima al umbral de colapso, sin rebasarlo.

Ductilidad Máxima

Datos:

DY: Desplazamiento de fluencia (4,4598cm).

DU: Desplazamiento último o máximo (15,9908cm).

$$\frac{DY}{DII}$$
 = 3,585541953

Tabla 44 Ductilidad en sentido "Y"

Sismos	Ductilidad de	Ductilidad de reserva	
	demanda		
72 años	0,642069151	2,943472801	Edificio Habitable
225 años	0,869030001	2,716511951	Edificio Habitable
475 años	1,111709045	2,473832907	Edificio Habitable
2500 años	1,629848872	1,95569308	Edificio Habitable

En dirección Y, la estructura presenta una ductilidad máxima de 3.59, superior a la demanda sísmica en todos los niveles de amenaza. Incluso para el sismo de 2500 años, cuya ductilidad de demanda es 1.63, la estructura mantiene una reserva adecuada de capacidad, lo que permite mantener un desempeño estructural seguro y predecible. Por tanto, se clasifica como habitable frente a todos los escenarios sísmicos evaluados, evidenciando una adecuada capacidad de deformación y disipación de energía.

Tabla 45 Cortante de la estructura en sentido "Y"

V diseño	
231,1247886	Ton
V elástico	
970,7240448	Ton
V máximo	
1127,6288	Ton
Sobre resistencia	
4,878874338	Mínimo 3 para estructuras de hormigón
Factor de	_
reducción R	
4,199999708	

Fuente: Autores

Se obtiene para el sentido "Y" En dirección Y, la estructura presenta una ductilidad máxima de 3.59, superior a la demanda sísmica en todos los niveles de amenaza. Incluso para el sismo de 2500 años, cuya ductilidad de demanda es 1.63, La estructura posee

margen de seguridad, asegurando estabilidad. Por tanto, se clasifica como habitable frente a todos los escenarios sísmicos evaluados, evidenciando una adecuada capacidad de deformación y disipación de energía.

Se evidencia que la estructura experimentaría daños importantes en un sismo severo, pero mantendría su integridad estructural.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El análisis de la literatura científica permitió identificar que los métodos empíricos como FEMA P-154 y los análisis no lineales tipo pushover son herramientas complementarias para evaluar la vulnerabilidad sísmica en estructuras de marcos a momento. Esta revisión también permitió comprender que, edificaciones con volados o irregularidades pueden desarrollar concentraciones de esfuerzo que alteran su desempeño estructural, por lo que su análisis debe incluir consideraciones adicionales sobre deformabilidad y resistencia.
- El levantamiento en campo reveló que el edificio, aunque construido recientemente, presenta una irregularidad en planta significativa, lo cual incide directamente en su respuesta sísmica. A pesar de que los resultados de FEMA P-154 (puntaje NEC: 3.5 e internacional: 4.9) indican una baja vulnerabilidad sísmica debido a su clasificación como tipo C2 sobre suelo tipo D, la irregularidad detectada justifica un análisis más detallado mediante modelos computacionales.
- Al aplicar tanto métodos empíricos como el análisis no lineal, se pudo determinar que el edificio muestra un comportamiento sísmico desigual según la dirección del sismo: en dirección "X" solo cumple con los niveles de amenaza de 72 y 225 años (habitable), pero falla frente a los de 475 y 2500 años (no habitable por insuficiencia de ductilidad); mientras que en dirección "Y" mantiene un comportamiento favorable en todos los escenarios. Esto valida la importancia de combinar ambas metodologías para obtener un diagnóstico completo y confiable.

5.2 Recomendaciones

- Se sugiere realizar inspecciones técnicas periódicas en edificaciones con características similares a la analizada, especialmente en zonas donde existan volados o elementos sobresalientes, ya que estas áreas pueden presentar mayor sensibilidad ante esfuerzos inducidos por cargas sísmicas acumuladas.
- Considerando que la estructura mostró un buen desempeño ante amenazas sísmicas moderadas pero limitado frente a eventos extremos, se recomienda evaluar medidas de refuerzo que incrementen la capacidad de disipación de energía y mejoren su comportamiento inelástico.
- La aplicación conjunta del método FEMA P-154 y el análisis no lineal tipo Pushover resultó útil para una evaluación integral. Por ello, se recomienda seguir utilizando enfoques combinados que permitan contrastar diagnósticos empíricos con resultados numéricos detallados.

6. Referencias bibliográficas

- Añazco a, a. p. c. l. (2023). vista de análisis no lineal estático (pushover) de marcos especiales a momento compuestos (c-smf). https://rcc.cujae.edu.cu/index.php/rcc/article/view/201/127
- Arif, w., & craifaleanu, i. g. (2023). assessment of the seismic vulnerability of a multistorey rc structure with plan irregularity: a case study. iop conference series, 1185(1), 012021–012021. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1185/1/012021
- Cajamarca.d, oleg. v., & marin.c. (2022). macroseismic intensity-based catalogue of earthquakes in ecuador. structural mechanics of engineering constructions and buildings, 18(2), 161–171. https://doi.org/10.22363/1815-5235-2022-18-2-161-171
- Collantes, g. (2022). seismic design for performance in non-structural elements using the direct displacement methodology in reinforced concrete buildings. revista ingenieria de construccion, 37(2), 213–227. https://doi.org/10.7764/ric.00027.21
- Fernández limés, a., fernández lorenzo, i., & cobelo cristiá, w. d. (2023). influencia de la interacción suelo-estructura estática en edificios de 100 metros de altura. ingeniería y desarrollo, 41(02), 213–232. https://doi.org/10.14482/inde.41.02.201.456
- Girgin, s. c. (2020). effect of modeling beam-column joints on performance assessment of columns in non-ductile rc frames. teknik dergi/technical journal of turkish chamber of civil engineers, 31(6), 10339–10358. https://doi.org/10.18400/tekderg.456752
- Harirchian, e., lahmer, t., buddhiraju, s., mohammad, k., & mosavi, a. (2020). earthquake safety assessment of buildings through rapid visual screening. buildings, 10(3), 51. https://doi.org/10.3390/buildings10030051
- Iñiguez, g. p. (2024). incidencia de la vulnerabilidad sísmica en la funcionalidad y economía de instituciones públicas del cantón el empalme, ecuador. revista científica y tecnológica upse, 11(1), 42–52. https://doi.org/10.26423/rctu.v11i1.776
- Khan, s. u., qureshi, m. i., rana, i. a., & maqsoom, a. (2019). seismic vulnerability assessment of building stock of malakand (pakistan) using fema p-154 method. sn applied sciences, 1(12), 1–14. https://doi.org/10.1007/s42452-019-1681-z

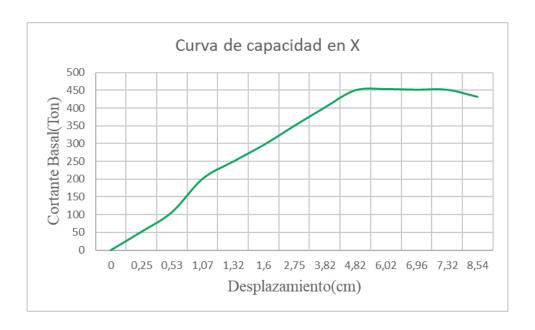
- Kim, s., moon, t., & kim, s. j. (2020). effect of uncertainties in material and structural detailing on the seismic vulnerability of rc frames considering construction quality defects. applied sciences, 10(24), 8832. https://doi.org/10.3390/app10248832
- Kwong, k. b., deshon, h. r., kim, j. w., & lu, z. (2019). resolving teleseismic earthquake catalog and insar data discrepancies in absolute space to explore rupture complexity along the ecuadorian megathrust fault. journal of geophysical research: solid earth, 124(7), 6703–6719. https://doi.org/10.1029/2018jb016271
- Malavé, j., & pinoargote, v. (2023). análisis de vulnerabilidad sísmica en estructuras de la parroquia manglaralto del cantón santa elena, provincia de santa elena. 593 digital publisher ceit, 8(1–1), 122–143. https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1542
- Menéndez g; garcía j; reyna a. (2023). vulnerabilidad sísmica en edificaciones de la ciudad de portoviejo: reflexiones del 16-a. revista ingenio, 6(1), 73–86. https://doi.org/10.18779/ingenio.v6i1.565
- Meyers-angulo, j. e., martínez-cuevas, s., & gaspar-escribano, j. m. (2023). classifying buildings according to seismic vulnerability using cluster-ann techniques: application to the city of murcia, spain. bulletin of earthquake engineering, 21(7), 3581–3622. https://doi.org/10.1007/s10518-023-01671-5
- Mora, v. e., & baque, b. s. (2025). aplicación de fema p-154 para el análisis de vulnerabilidad sísmica en construcciones del sector el matal-jama. revista científica finibus ingeniería, industria y arquitectura, 8(15), 78–84. https://doi.org/10.56124/finibus.v8i15.008
- Nery, f., & m. e. (2021). vista de vulnerabilidad sísmica de edificios educacionales. comparación de dos métodos cualitativos. casos de estudio. https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/riie/article/view/2338/1777
- Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2015). Peligro Sísmico, Diseño Sismo Resistente. https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/2.-NEC-SE-DS-Peligro-Sismico-parte-1.pdf
- Palomo, i. r. i., martínez, j. de j., benedetty, c. a., de almeida, l. c., trautwein, l. m., & krahl, p. a. (2024). prediction of the ultimate capacity of reinforced concrete

- elements using nonlinear analysis methodologies. revista ibracon de estruturas e materiais, 17(2). https://doi.org/10.1590/s1983-41952024000200010
- Ramaglia, g., lignola, g. p., fabbrocino, f., & prota, a. (2022). unified simplified capacity model for beam-column joints into rc moment resisting frame. applied sciences, 12(21), 10709–10709. https://doi.org/10.3390/app122110709
- Rathnasiri, h. m. s. c., jayasinghe, j. a. s. c., & bandara, c. s. (2020). development of irregularity index based on dynamic characteristics to quantify the vertical geometric irregularities. engineer: journal of the institution of engineers, 53(1), 41. https://doi.org/10.4038/engineer.v53i1.7398
- Rodriguez 1. (2021). theoretical methodological aspects about earthquake prediction. https://doi.org/10.15446/rbct,n49.93823
- Sun, y.-s., li, h.-c., chang, l.-y., ye, z.-k., & chen, c.-c. (2020). real-time probabilistic seismic hazard assessment based on seismicity anomaly. hazards earth syst. sci, 20, 743–753. https://doi.org/10.5194/nhess-20-743-2020
- Unda, s. b. (2019). properties of several soils cultivated with cocoa in the province of el oro, ecuador. 1, 155–166. https://doi.org/10.29059/cienciauat.v14i1.1210
- Vega, e. m. f. (2021). evaluación del desempeño sismorresistente de una edificación mediante análisis estático no lineal pushover: estudio de caso. journal boliviano de ciencias, 17(50), 56–90. https://doi.org/10.52428/20758944.v17i50.20
- Vyrovoy, v., korobko, o., zakorchemny, y., & urazmanova, n. (2019). роль активних елементів структури в життєвому циклі будівельних конструкцій. collection of scientific works of the ukrainian state university of railway transport, 0(186). https://doi.org/10.18664/1994-7852.186.2019.186355
- Zarate, a., andrade, a., jaramillo, k., mendoza, k., & toapanta, l. (2023). evaluación del riesgo sísmico en ecuador mediante el uso del software r-crisis. green world journal, 6(3), 093–093. https://doi.org/10.53313/gwj62093

- Zhang, x., reichard-flynn, w., zhang, m., hirn, m., & lin, y. (2022). spatiotemporal graph convolutional networks for earthquake source characterization. journal of geophysical research: solid earth, 127(11). https://doi.org/10.1029/2022jb024401
- Zhang, z. j., chen, b. sen, bai, r., & liu, y. p. (2023). non-linear behavior and design of steel structures: review and outlook. in buildings (vol. 13, issue 8). multidisciplinary digital publishing institute (mdpi). https://doi.org/10.3390/buildings13082111
- Zúñiga, c., valverde, d., garcia, n., silva, c. e., gomez, d., & bompa, d. v. (2022). comparative study of the cost and behavior of rc special moment frame buildings with drop and hidden beams subjected to seismic loads. frontiers in built environment, 8. https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.1032643

Anexos:

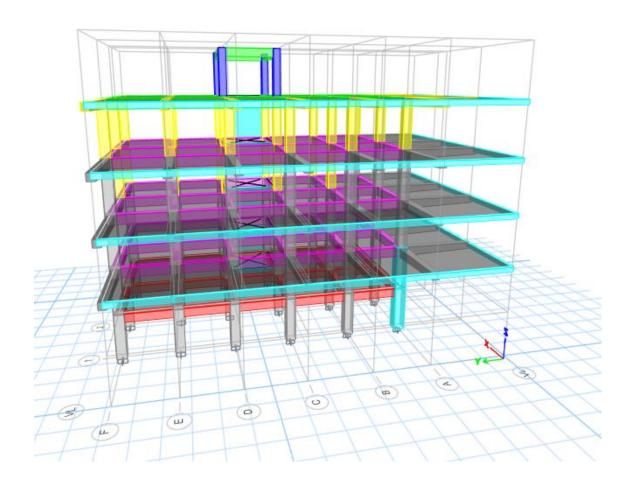
Anexo 1. Curva Pushover en sentido en X



Anexo 2. Curva Pushover en sentido en Y

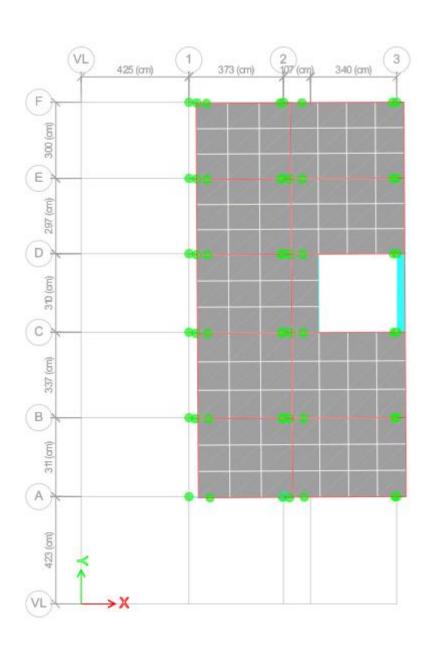


Anexo 3. Modelado en el Software

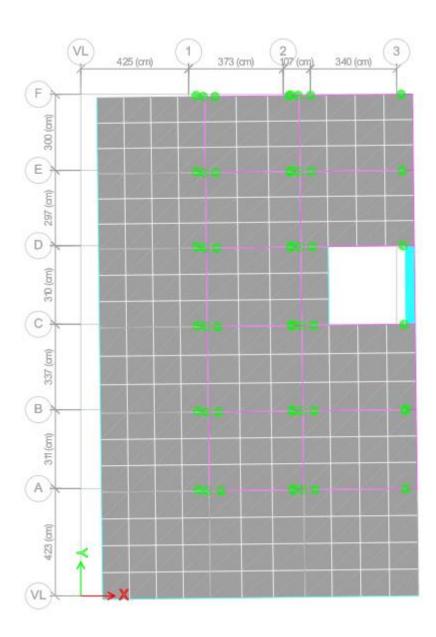


Anexo 4. Formación de rotulas en sentido en X-X

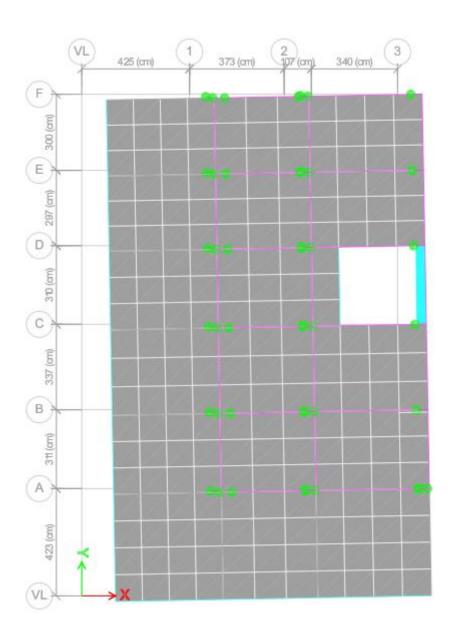
Mezanine



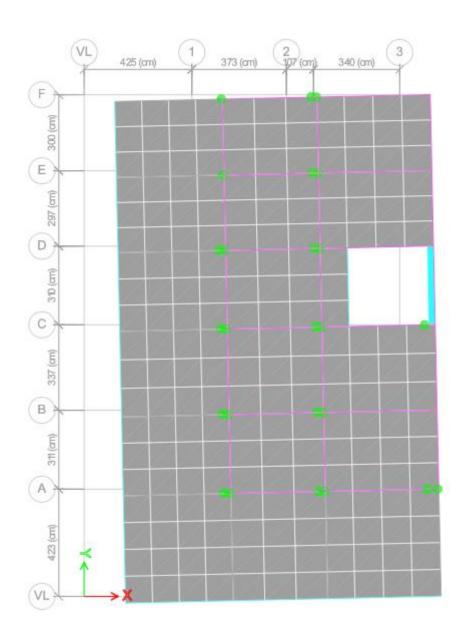
Primer piso



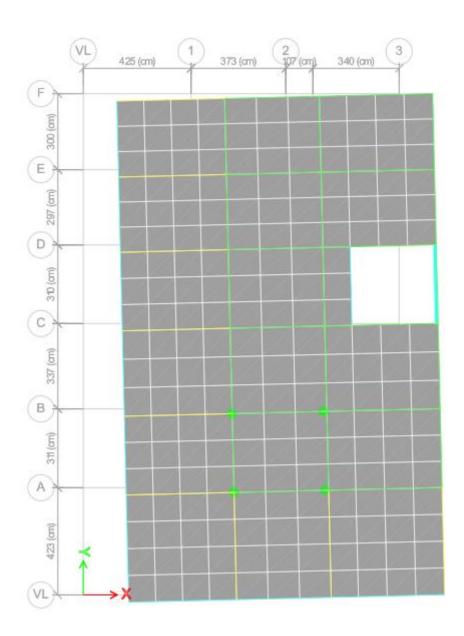
Segundo piso

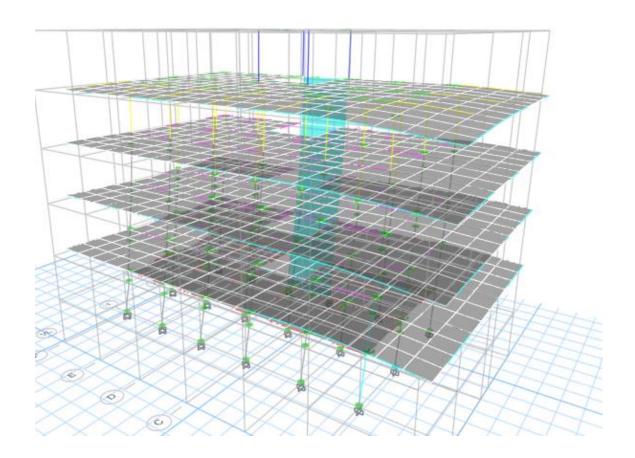


Tercer piso



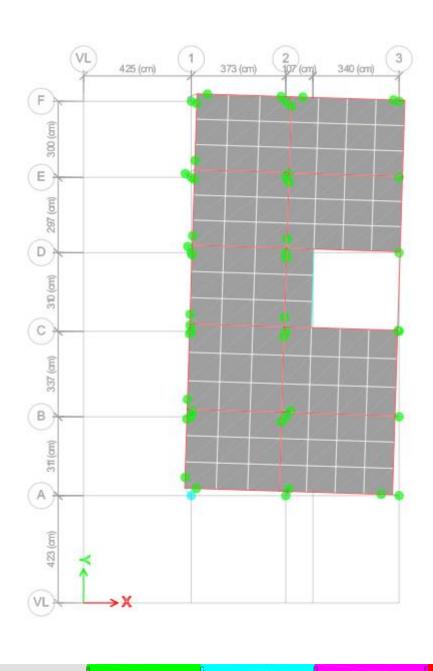
Cuarto piso



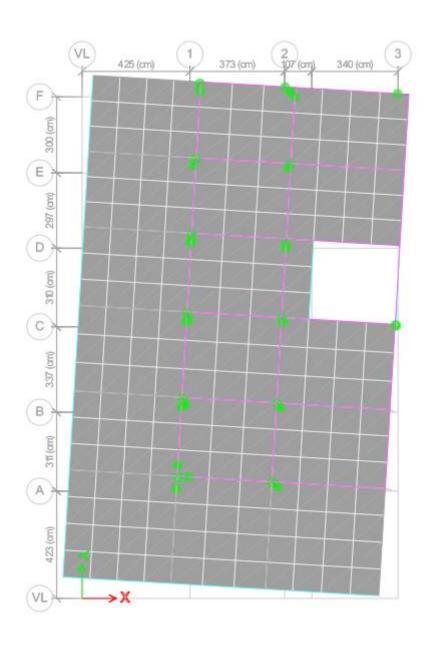


Anexo 5. Formación de rotulas en sentido en Y-Y

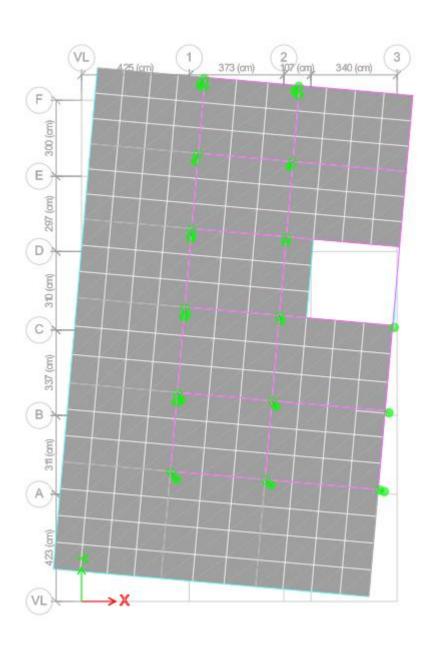
Mezanine



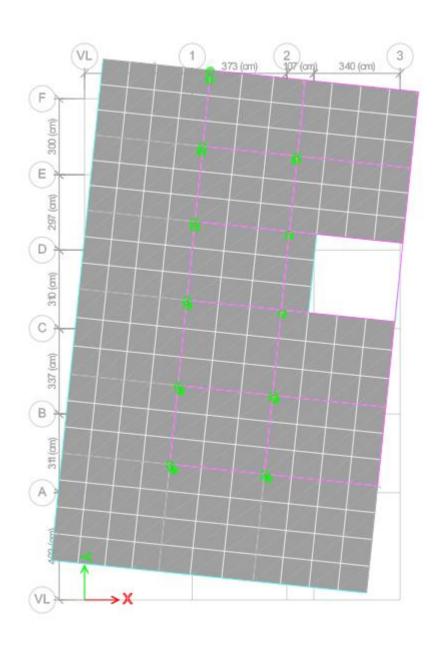
Segundo piso



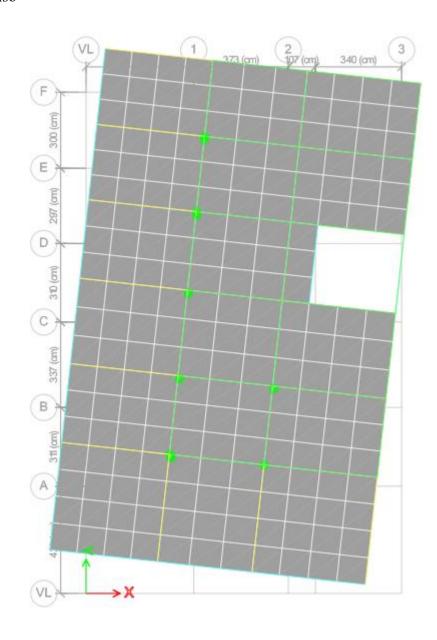
Segundo piso



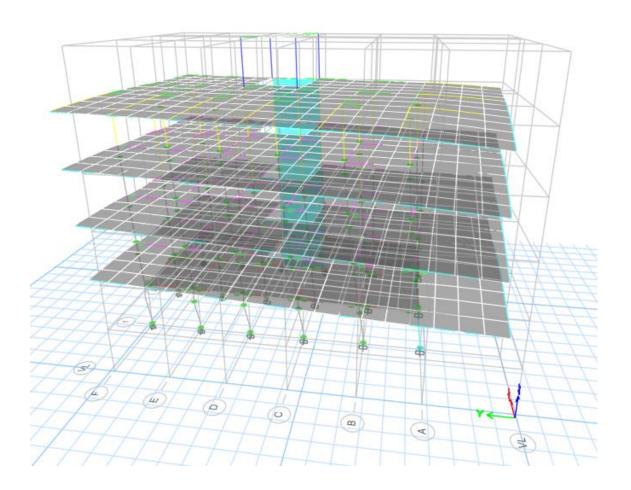
Tercer piso



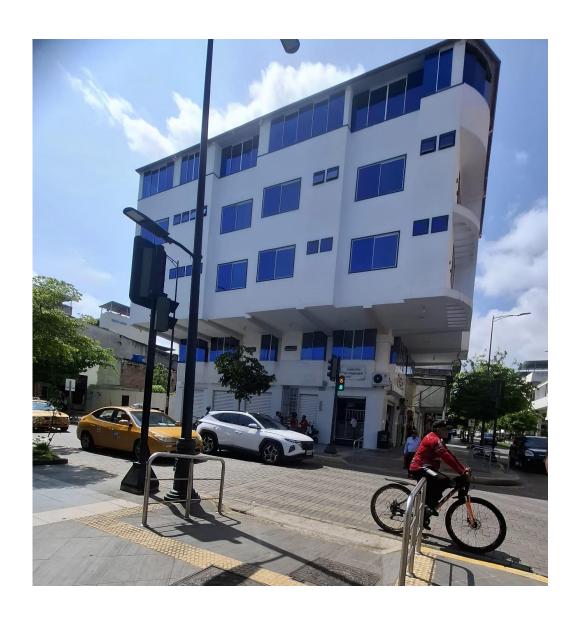
Cuarto Piso



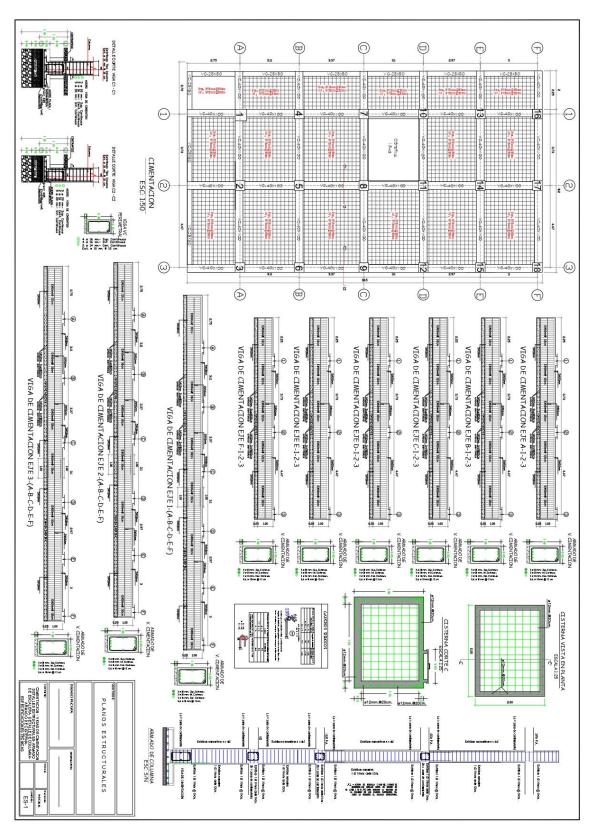
Edificio completo



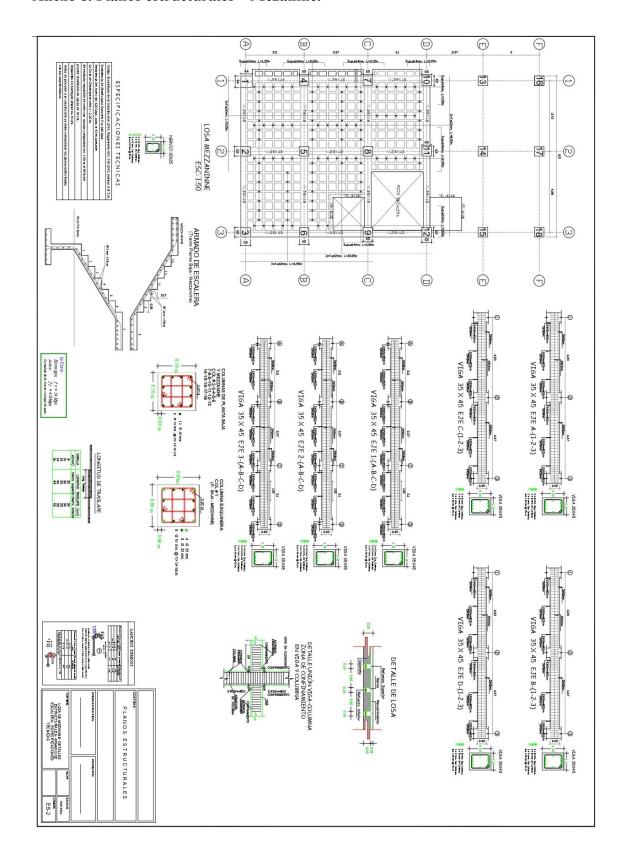
Anexo 6. Estructura analizada



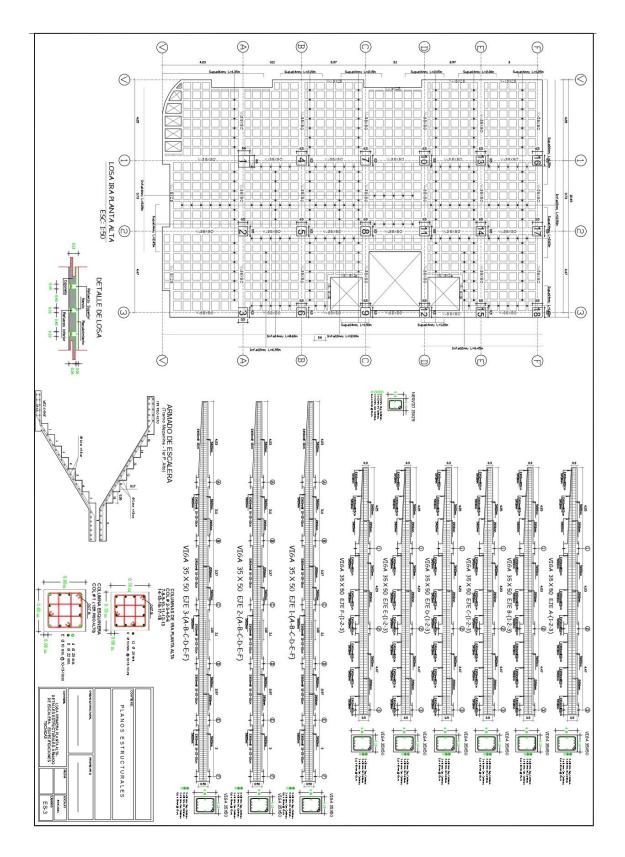
Anexo 7. Planos estructurales – Cimentación y columnas



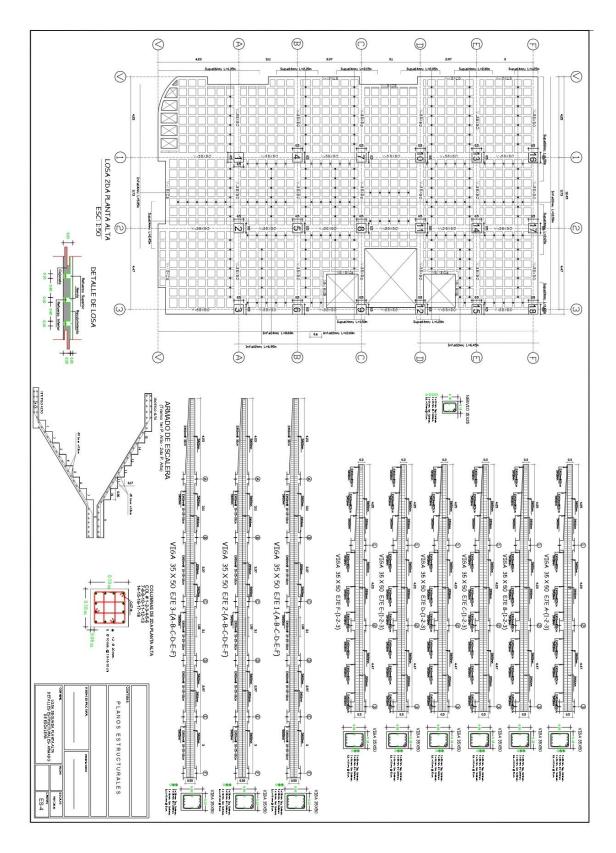
Anexo 8. Planos estructurales - Mezanine.



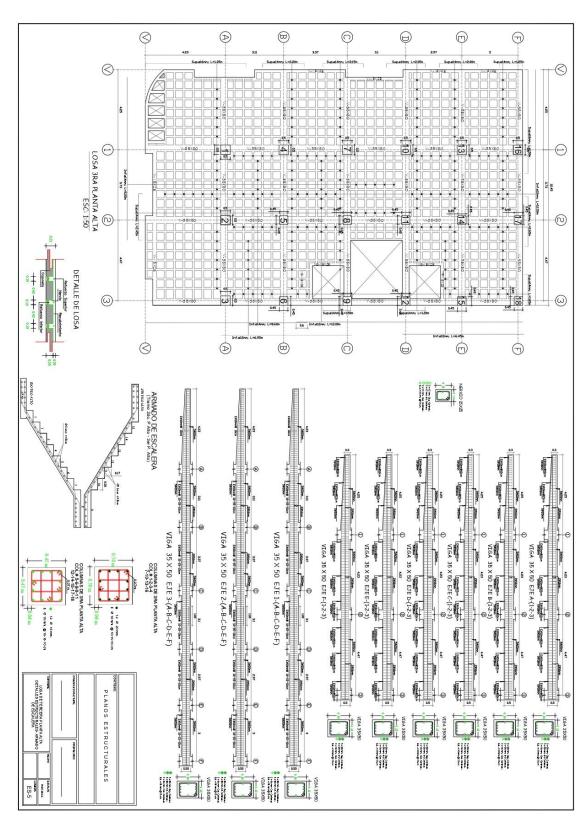
Anexo 9. Planos estructurales - Primera Planta Alta, columnas y vigas.



Anexo 10. Planos estructurales – Segunda Planta Alta, columnas y vigas.



Anexo 11. Planos estructurales – Tercera Planta Alta, columnas y vigas.



Anexo 12. Planos estructurales – Terraza, columnas y vigas.

