



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica
en Unidades Educativas en Sangolquí, Latacunga y Portoviejo, basado
en la guía FEMA P-1000

Autores:

Araujo Velastegui Adrián Valentín
Barreto Guamán Alex Fernando
Chimarro Lamar Margarita Alejandra
Gómez Chamorro Joselin Nataly
Sosa Demera Kerlly Natasha
Tenesaca Pacheco Kevin Joan

Directora de carrera:

Ing. Maribel Aldás

Director de proyecto:

Dr. Toulkeridis Theofilos.



1

Introducción

2

Objetivos

3

Antecedentes

4

Marco Teórico

5

Metodología

6

Resultados



'La seguridad de nuestras futuras generaciones es la medida más certera de nuestra preocupación y compromiso hacia un futuro resiliente'.

Dr. John A. Blume



La tragedia del colegio Rébsamen halla justicia a tres años del terremoto

Las familias de los 19 niños y 7 adultos fallecidos el 19 de septiembre de 2017 en el derrumbe de la escuela creen que hay más culpables además de la exdirectora, condenada por homicidio



Maquinaria pesada recogiendo escombros en el Colegio Enrique Rebsamen, parte del inmueble colapsó en el sismo del 19 de septiembre de 2017.



1

Introducción

2

Objetivos

3

Antecedentes

4

Marco Teórico

5

Metodología

6

Resultados



Objetivo general

Realizar la evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica de Unidades Educativas en el Ecuador tomando como referencia a la guía “FEMA P-1000”.

Objetivos específicos

- Evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica en unidades educativas de Sangolquí.
- Evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica en unidades educativas de Latacunga.
- Evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica en unidades educativas de Portoviejo.
- Identificar y determinar el grado de vulnerabilidad y riesgo global correspondiente a cada una de las unidades educativas en las 3 ciudades respectivas.
- Establecer comparaciones entre los resultados obtenidos.



1

Introducción

2

Objetivos

3

Antecedentes

4

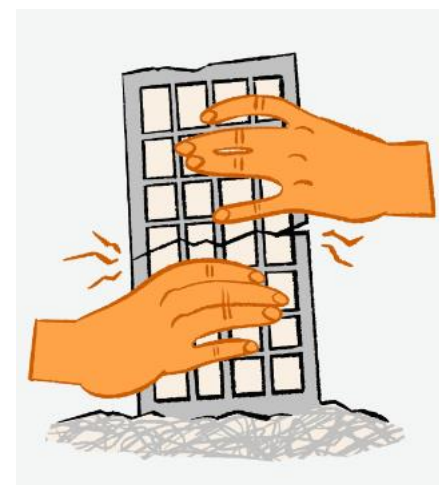
Marco Teórico

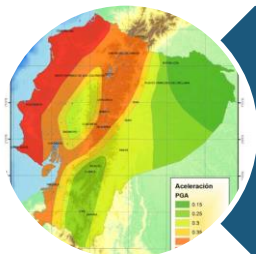
5

Metodología

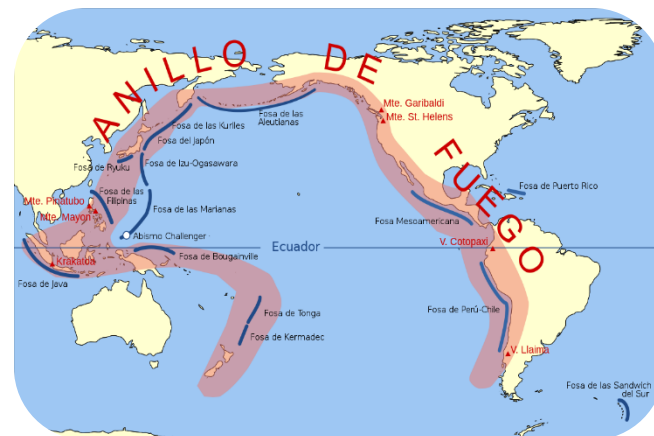
6

Resultados





Ubicación Geodinámica del Ecuador



Características Geológicas y tectónicas



Terremoto de Manabí del 16 de Abril de 2016. Magnitud 7.8Mw



1

Introducción

2

Objetivos

3

Antecedentes

4

Marco Teórico

5

Metodología

6

Resultados

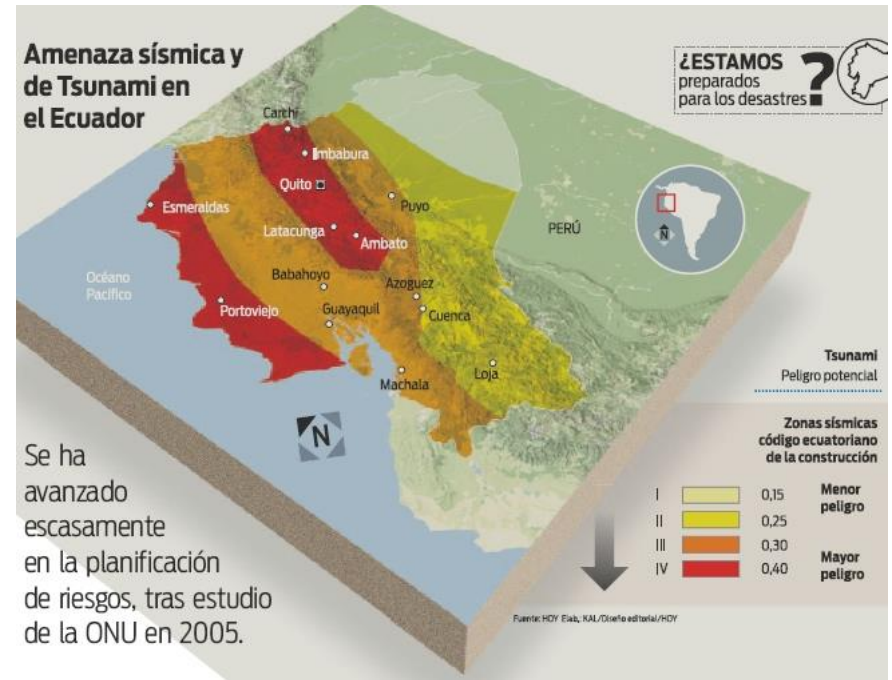


Riesgo sísmico

Probabilidad de que ocurra un terremoto en una determinada área geográfica, junto con la evaluación de los posibles daños y consecuencias que ese terremoto podría causar.

Matemáticamente: $r = A * V * E * C$

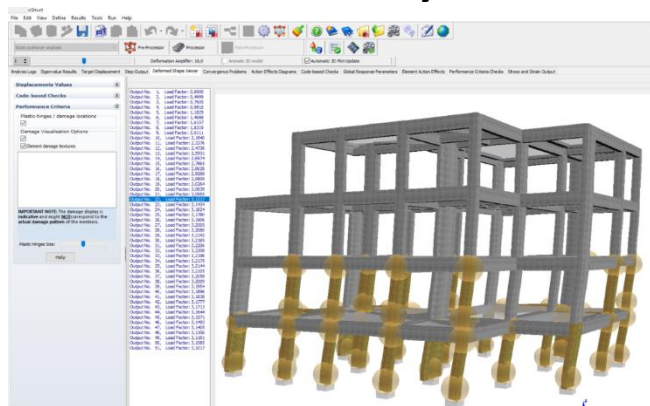
Donde:



Fuente: Instituto Geofísico EPN, 2013

MÉTODOS DE CÁLCULO

Métodos analíticos y teóricos



Método experimental



Método empírico

	TIPO DE ESTRUCTURA	CLASE DE VULNERABILIDAD					
		A	B	C	D	E	F
Mampostería	Cascotes. Piedras del campo.	○					
	Adobe (ladrillos de barro).	○	—				
	Piedras pequeñas, sencillas.	—	○				
	Piedras grandes, masivas.	—	—	○			
	No reforzada, con unidades de piedra manufacturadas.	—	—	—	○		
	No reforzada, con forjados de Hormigón armado.	—	—	—	—	○	
Hormigón Armado	Reforzada o confinada.	—	—	—	—	○	
	Estructura sin diseño sísmo resistente.	—	—	—	—	—	○
	Estructura con un nivel moderado de diseño sísmo resistente.	—	—	—	—	—	○
	Estructura con un nivel alto de diseño sísmo resistente.	—	—	—	—	—	○
	Muros sin diseño sísmo resistente.	—	—	—	—	—	○
	Muros con un nivel moderado de diseño sísmo resistente.	—	—	—	—	—	○
Métal	Muros con un nivel alto de diseño sísmo resistente.	—	—	—	—	—	○
	Estructuras Metálicas.				—	—	○
Madera	Estructuras de Madera.				—	—	○



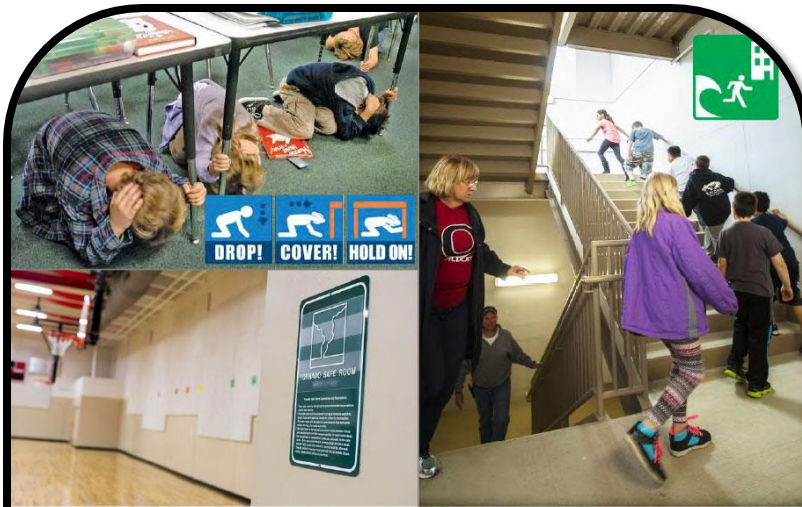
Ejemplos de formularios de distintas metodologías



Método híbrido

1	El equipo central de planificación está conformado por:	GA	GB	GC	GD
	GA: Todos los representantes: la comunidad educativa (rector, personal administrativo y servicios profesora, personal de salud, estudiantes, transportistas, representantes de minorías, personas con discapacidad, padres de familia, visitantes, comunidad local) entre otros.				
	GB: Algunos representantes de la comunidad educativa sin considerar a los actores indirectos (transportistas, visitantes, comunidad local) entre otros.		X		
	GC: Algunos representantes de la comunidad educativa sin considerar personas con discapacidad o minorías.				
	GD: Escasos o nulos representantes de la comunidad educativa.				
2	El equipo central de planificación conformado como:				
	GA: Conocen sus roles y responsabilidades, vocabulario, y la estructura establecida.				
	GB: Desconocen sus roles y responsabilidades del vocabulario, y la estructura establecida.		X		
	GC: En proceso de conformación del equipo central de planificación.				
3	El equipo central de planificación conformado tienen un horario de reunión:				
	GA: Al menos una vez por semana.				
	GB: Una o dos veces al mes.		X		
	GC: Menos de cinco veces al Quimestre.				
4	El equipo de planificación identifica amenazas:				
	GA: Naturales, tecnológicas, biológicas, adversas (incitadas por el hombre).				
	GB: No identifica una de los cuatro tipos de amenazas.		X		
	GC: No identifica dos de los cuatro tipos de amenazas.				
5	El equipo de planificación ha realizado evaluaciones de capacidad:				
	GA: La comunidad educativa conoce los roles y responsabilidades en caso de emergencia.				
	GB: La comunidad educativa (a excepción de actores indirectos) conoce los roles y responsabilidades en caso de emergencia.		X		
	GC: La comunidad educativa tiene dudas sobre sus roles y responsabilidades en caso de emergencia.				
	GD: No se ha realizado evaluaciones de capacidad.				





Safer, Stronger, Smarter: A Guide to Improving School Natural Hazard Safety

FEMA P-1000 / June 2017



Rápida Inspección Visual de Riesgo Sísmico de Edificios

Manual

FEMA P-154/Enero del 2015



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Guía para la evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica de unidades educativas localizadas en la parroquia de Sangolquí, basada en la guía FEMA P-1000. Estudio de caso.

Ballesteros Salazar, Kevin Sebastián y Caizaguano Montero, Diego German

Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



1

Introducción

2

Objetivos

3

Antecedentes

4

Marco Teórico

5

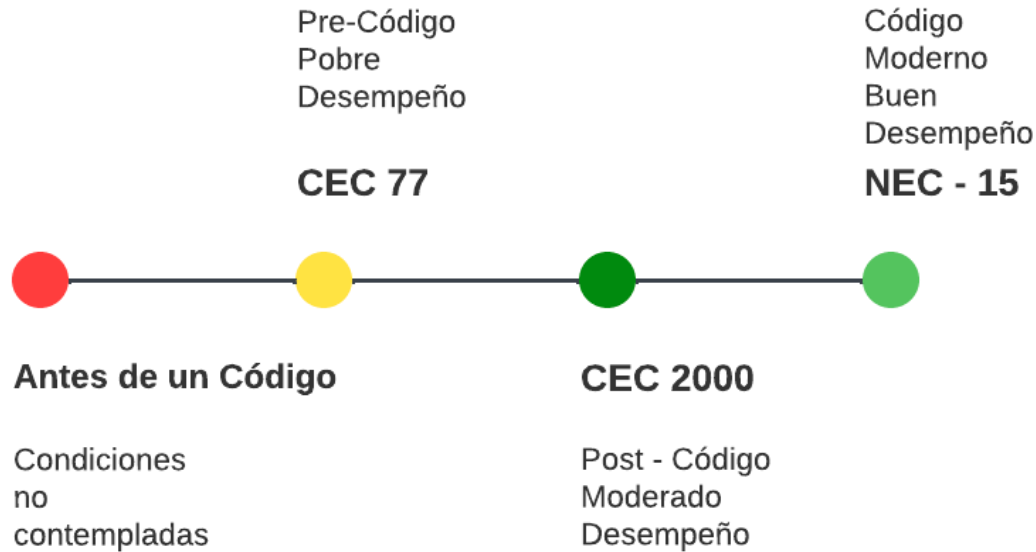
Metodología

6

Resultados



- PUNTAJE BASE



Rango de Año	Desempeño Estructural	Puntaje Base
Después del año 2015 (NEC 15)	Buen Desempeño	12,5
Entre 2000-2014 (CEC 2000)	Moderado Desempeño	22,5
Entre 1978-1999 (CEC 77)	Deficiente Desempeño	45
Antes del año 1977 (Sin Norma)	Nulo Desempeño	55



MODIFICADORES DE PUNTAJE

GV1

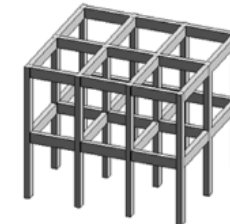
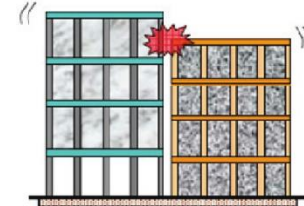
Aspectos generales

GV2

Vulnerabilidad de sistemas
estructurales

GV3

Vulnerabilidad de sistemas no
estructurales



MODIFICADORES DE PUNTAJE



PARÁMETROS GV1

Número de Pisos



Año de Construcción	Altura	Grado
Post código	Menor a 4 pisos	G _A : 20
Post código	Mayor a 4 pisos	G _B : 40
Período de transición	Menor a 3 pisos	G _C : 60
Período de transición y Pre-código	Condiciones no contempladas	G _D : 80



PARÁMETROS GV1

Tipo de Edificación FEMA



Edificaciones FEMA	Puntaje Básico	Grado asignado
W1	1,8 – 2,1	G _A : 20
S1, S3	1,5 – 1,8	G _B : 40
S2, S4, S5, C2, MH	1,2 – 1,5	G _C : 60
C1, C3, PC, RM, URM	0,9 – 1,2	G _D : 80



PARÁMETROS GV1

Condición de Golpeteo / Adyacencia

Condición	Grado
No presenta edificios cercanos que puedan causar problema de golpeteo	G _A : 20
El edificio adyacente se encuentra a un espacio de separación mayor al mínimo [$\Delta(p) \times 5$ cm]	G _B : 40
El edificio adyacente se encuentra a un espacio de separación menor igual al mínimo. [$\Delta(p) \times 5$ cm]	G _C : 60
Ausencia de juntas entre edificaciones contiguas, en caso de presencia de suelos de diferente calidad.	G _D : 80

Condición	Grado
No presenta edificios cercanos que puedan causar problema de golpeteo	G _A : 20
El edificio se encuentra al final de una fila de más de tres edificios	G _B : 40
Nivel de pisos entre edificios es de más de 60 cm en vertical	G _C : 60
Existe un edificio adyacente con más de dos plantas de diferencia con el edificio evaluado	G _D : 80



PARÁMETROS GV1



Tipo de Perfil de Suelo	Grado
Tipo A y Tipo B	$G_A: 20$
Tipo C	$G_B: 40$
Tipo D	$G_C: 60$
Tipo E y Tipo F* (* Requiere ingeniero especialista)	$G_D: 80$

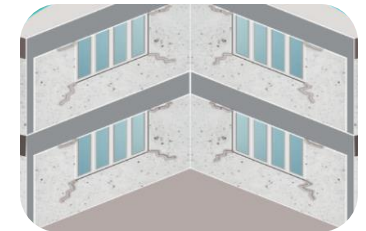
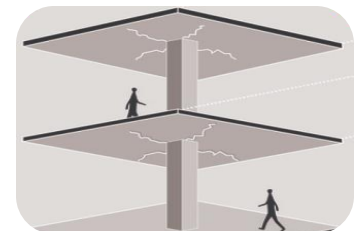
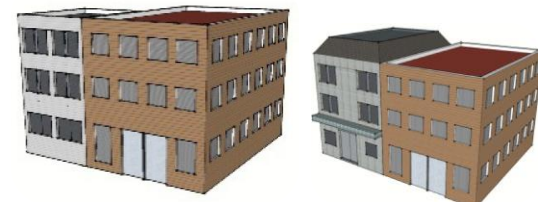
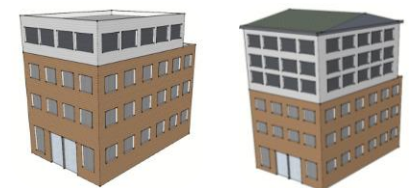
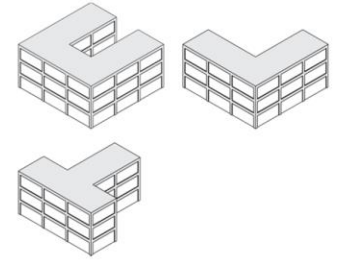
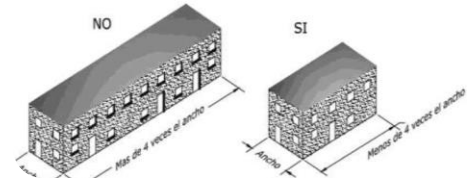
Tipo de Perfil del Suelo

Perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_{s30} \geq 1500m/s$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500m/s > V_{s30} \geq 760m/s$
C	a) Perfiles de suelo muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de corte. b) Perfiles de suelos muy densos o roca blanda que cumpla con cualquiera de los dos criterios	a) $760m/s > V_{s30} \geq 360m/s$ b.1) $N \geq 50$ b.2) $S_u \geq 100KPa$
D	a) Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de onda de corte b) Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	a) $360m/s > V_{s30} \geq 180m/s$ b.1) $50 > N \geq 15$ b.2) $100 KPa > S_u \geq 50 KPa$
E	a) Perfiles de suelos que cumplan con el criterio de velocidad de onda de corte. b) Perfil que contiene un espesor total mayor de 3 m de arcillas blandas.	a) $V_{s30} < 180m/s$ b.1) $IP > 20$ b.2) $w \geq 40\%$ b.3) $S_u < 50 KPa$
F	F1: Suelos susceptibles a falla o colapso por excitación sísmica. Suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o pobremente cementados. F2: Turba o arcillas orgánicas ($H > 3m$) F3: Arcillas de muy alta plasticidad ($H > 7.5m$ e $IP > 75$) F4: Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana – blanda ($H > 30m$) F5: Suelos con contrastes de impedancia dentro de los primeros 30m sobre del perfil del subsuelo, incluyendo contactos entre suelos blandos y roca, con variaciones de velocidades de ondas de corte F6: Rellenos colocados sin control ingenieril.	



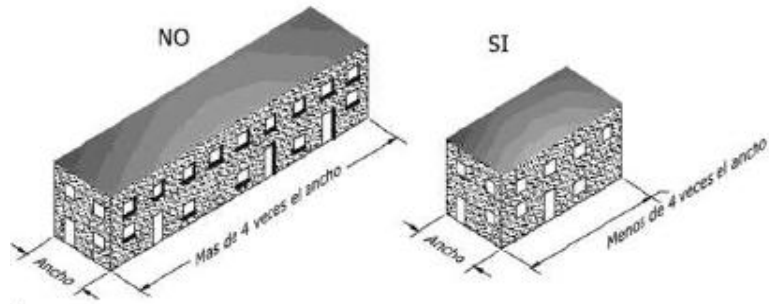
GV 2

- Relación largo ancho
- Irregularidad en planta
- Irregularidad en elevación
- Ampliaciones verticales
- Ampliaciones horizontales
- Patologías en vigas
- Patologías en columnas
- Patologías en losas
- Patologías en paredes



PARÁMETROS GV2

Relación Largo/Ancho



Condición	Grado
La edificación posee una relación largo ancho menor a 4	$G_A: 20$
La edificación posee una relación largo ancho menor a 4. Uno de sus longitudes es próxima a 30m	$G_B: 40$
La edificación posee una relación largo ancho mayor a 4	$G_C: 60$
La edificación posee una relación largo ancho mayor a 4, no se identifica juntas de separación. Una de las longitudes supera los 30m.	$G_D: 80$

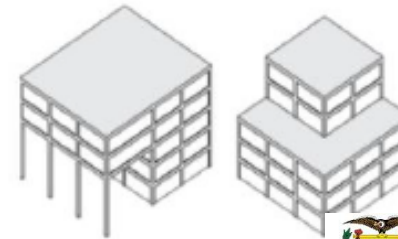


PARÁMETROS GV2

Irregularidad en Planta / Elevación

Condición	Grado
La edificación es regular	G _A : 20
La edificación presenta: Vigas no alineadas con las columnas.	G _B : 40
Abertura en diafragmas	
La edificación presenta: esquinas reentrantes	G _C : 60
La edificación presenta: Torsión. Sistemas no paralelos	G _D : 80

Condición	Grado
La edificación es regular	G _A : 20
La edificación presenta: Desnivel de terreno moderada o niveles divididos	G _B : 40
La edificación presenta: Desnivel de terreno severo (pendiente mayor 14%) o retroceso en el plano o pared de sótano sin refuerzo	G _C : 60
La edificación presenta: Columnas cortas o Piso blando / débil o Retroceso fuera del plano	G _D : 80



PARÁMETROS GV2

Ampliaciones Verticales / Horizontales

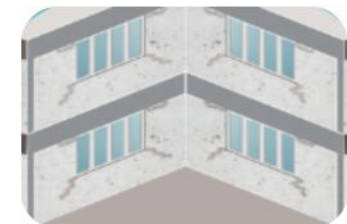
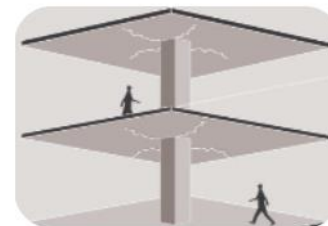
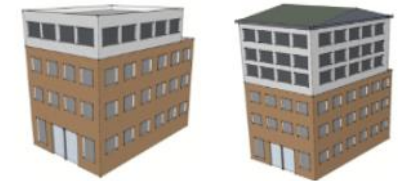
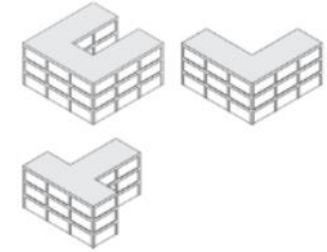
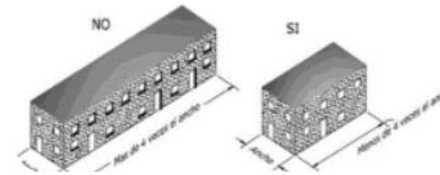
Condición	Grado
Estructura no presenta ampliaciones	G _A : 20
Ampliación de una planta más pequeña que la principal. Una o más plantas con la misma configuración en planta e igual sistema de construcción	G _B : 40
Una o más plantas con la misma configuración estructural que la principal, pero con diferente sistema constructivo	G _C : 60
Una o más plantas con diferentes configuraciones que la principal, y diferente sistema constructivo	G _D : 80

Condición	Grado
Estructura no presenta ampliaciones	G _A : 20
Ampliación con un mismo sistema constructivo e igual número de plantas	G _B : 40
Edificio con igual sistema constructivo, pero con una diferencia de número de plantas. Ampliación con diferente sistema constructivo	G _C : 60
Ampliación con diferente sistema constructivo y diferencia en el número de plantas.	G _D : 80



GV 2

- Relación largo ancho
- Irregularidad en planta
- Irregularidad en elevación
- Ampliaciones verticales
- Ampliaciones horizontales
- Patologías en vigas
- Patologías en columnas
- Patologías en losas
- Patologías en paredes



PARÁMETROS GV2

- Patologías



Madera

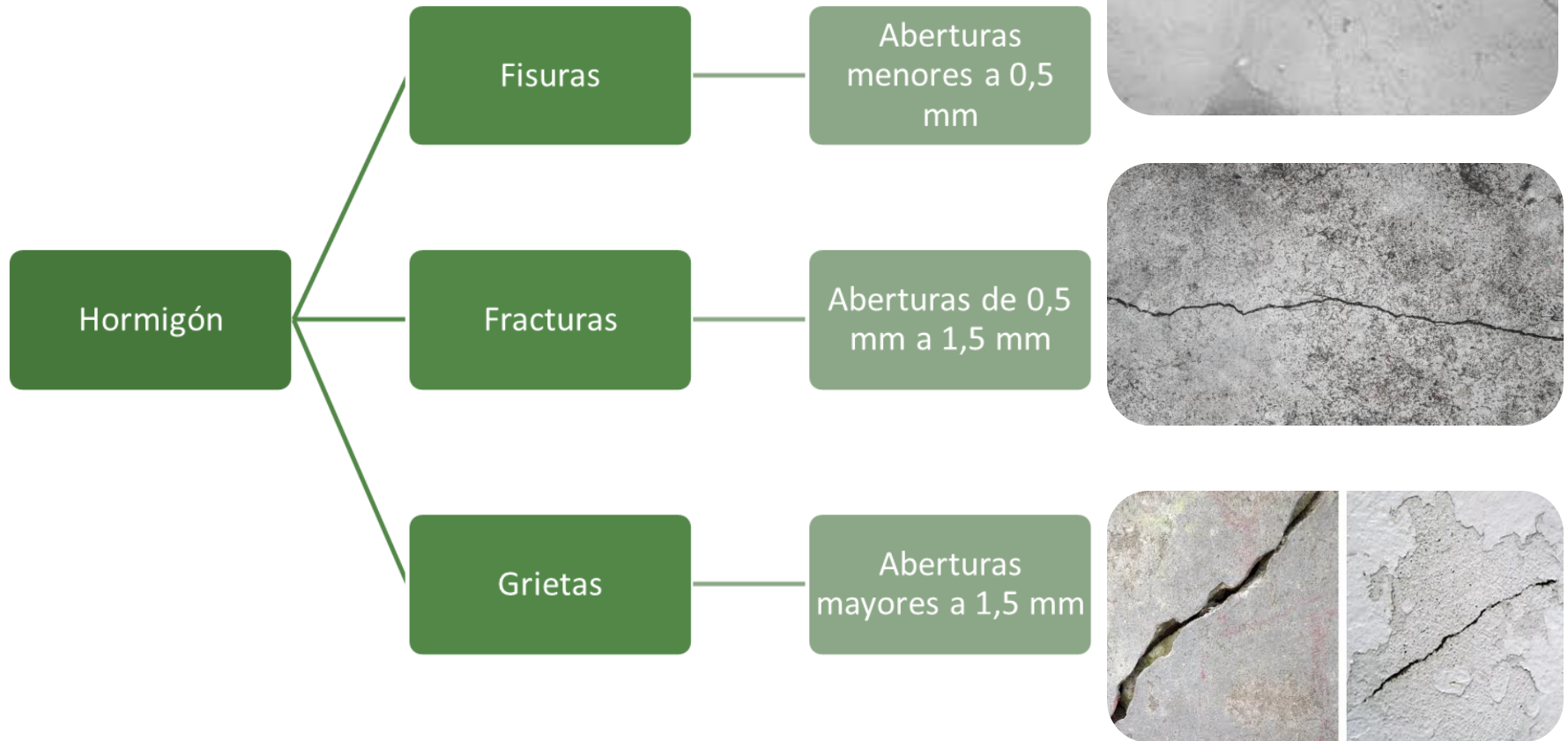


Acero

Afectaciones	Madera	Acero
Tipo I	Degradación leve de la madera Pudrición leve de madera	Corrosión localizada
Tipo II	Degradación parcial de la madera Pudrición parcial de madera	Corrosión por picadura Erosión por abrasión Efectos de fuego
Tipo III	Degradación grave de madera Pudrición grave de madera Efecto de fuego en madera Humedad en madera	Corrosión uniforme Efecto de fatiga

PARÁMETROS GV2

- Patologías



PARÁMETROS GV2

Patologías en Vigas

Condición	Grado
Vigas sin presencia de patologías	G_A : 20
Grietas por retracción de hormigón, afectaciones tipo I (metálica o madera)	G_B : 40
Grietas en vigas por insuficiencia de armaduras positiva o negativa, afectaciones tipo II (metálica o madera)	G_C : 60
Grietas en viga por corte, afectaciones tipo III (metálica o madera), vigas flejadas	G_D : 80



PARÁMETROS GV2

Patologías en Columnas

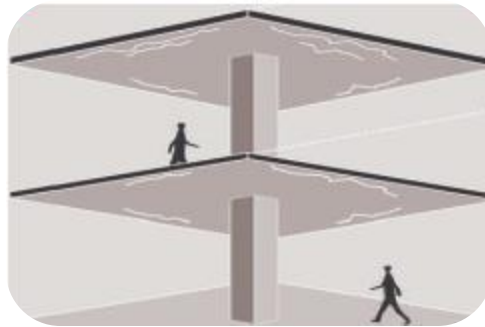
Condición	Grado
Columnas sin presencia de patologías	G _A : 20
Fisuras, afectaciones tipo I (metálica o madera)	G _B : 40
Grietas en columnas por represión en la fundación, afectaciones tipo II (metálica o madera)	G _C : 60
Grietas en columnas por insuficiencia de estribos, afectaciones tipo III (metálica o madera)	G _D : 80



PARÁMETROS GV2

Patologías en Losas

Condición	Grado
Losas sin presencia de patologías	G_A : 20
Fisuras, afectaciones tipo I (metálica, acero, madera)	G_B : 40
Grietas en losa por insuficiencia de armadura, Afectaciones tipo II (metálica, acero, madera)	G_C : 60
Grietas en losas por sobrecarga excesiva, afectaciones tipo III (metálica, acero, madera), deformación de la losa	G_D : 80

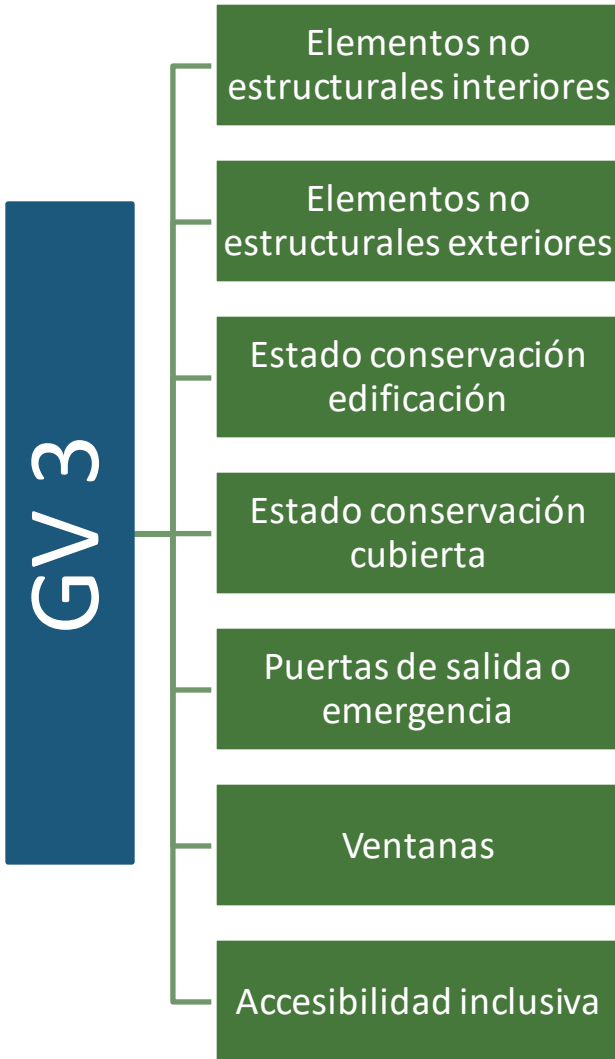


PARÁMETROS GV2

Patologías en Paredes

Condición	Grado
Paredes sin presencia de patologías	G _A : 20
Grietas en esquinas de ventanas y puertas, humedad localizada, afectaciones tipo I (laminas metálicas y de madera)	G _B : 40
Fractura o grietas horizontales o verticales en fachadas, afectaciones tipo II (laminas metálicas y de madera), humedad generalizada, acción de hongos y moho.	G _C : 60
Fractura o grietas inclinadas en fachadas, afectaciones tipo III (laminas metálicas y de madera)	G _D : 80





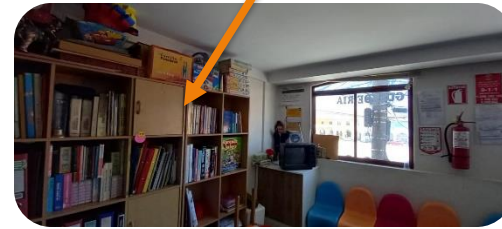
PARÁMETROS GV3



Elementos no Estructurales

Exteriores

Interiores



Condición Exteriores

No presenta

Adecuada colocación, fijación

Inadecuada colocación, fijación

Alto riesgo de colapso

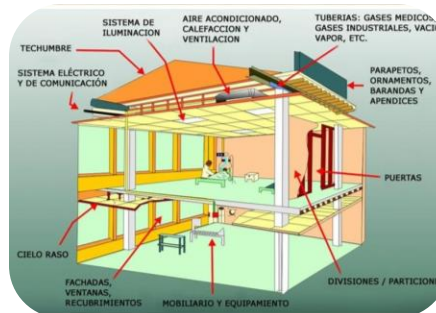
Condición Interiores

Adecuada colocación e implementación

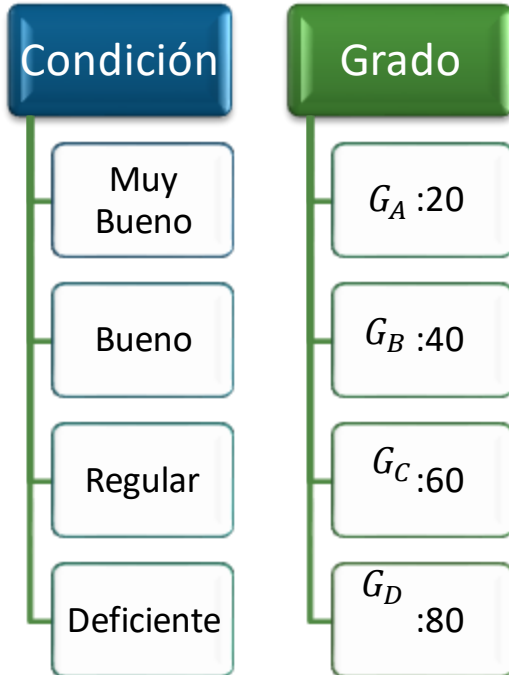
Regular colocación e implementación

Mala colocación e implementación

Alto riesgo de colapso



PARÁMETROS GV3



Estado de conservación

Edificación



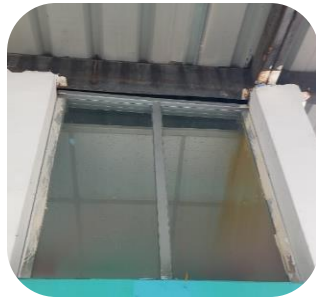
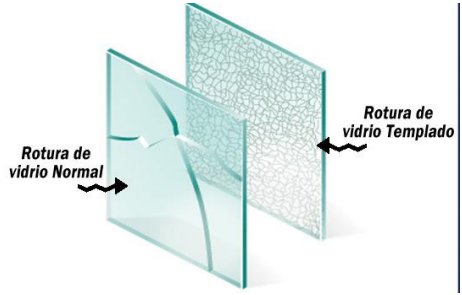
Cubierta



PARÁMETROS GV3

Puertas de salida o emergencia y ventanas

Condición	Grado
75-100%	$G_A : 20$
50-74%	$G_B : 40$
25-49%	$G_C : 60$
0-24%	$G_D : 80$



PARÁMETROS GV3

Accesibilidad inclusiva

Condición	Grado
Se identifica satisfactoriamente las normas básicas para accesibilidad inclusiva.	G_A : 20
Deficiente implementación de normas básicas para accesibilidad inclusiva	G_B : 40
En proceso de implementación de normas básicas para accesibilidad inclusiva	G_C : 60
No se ha implementado ninguna norma básica para accesibilidad inclusiva	G_D : 80



ELEMENTO DE TERRENO

Uso	Población de la edificación			
	de 1 a 10	de 10 a 50	de 50 a 100	más de 100
Enfermería	5	5	5	5
Aulas	3	4	5	6
Laboratorios	3	4	5	6
Oficinas	3	4	5	N/A
Comedor	2	4	5	N/A
Baños	2	3	N/A	N/A
Bodega	1	N/A	N/A	N/A
Coliseo	N/A	4	5	6
	E =	3		



$$V_{total} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i E_i}{\sum_{i=1}^n E_i}$$

CAPACIDAD DE RESPUESTA



20 < Valor < 80



GA: Satisfactoriamente
 GB: Parcial
 GC: Deficiente
 GD: No cumple

60 < Cr < 80	Alto	Mantener el POE. Reuniones esporádicas
40 < Cr < 60	Medio	Reformular aspectos relevantes POE
20 < Cr < 40	Bajo	Reformular completamente o crear POE



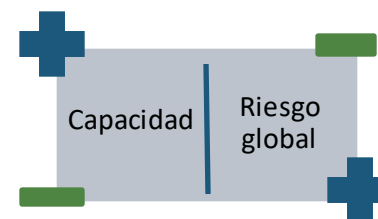
Nivel de exposición a la amenaza (NE)

Nivel de exposición a la amenaza	Valor asignado
Muy Alta	1,00
Alta	0,83
Moderada-Alta	0,50
Moderada	0,25
Baja	0,17

Coefficiente de capacidad (C)

$$Cr \leq 50; C = \frac{(Cr + 100)(V_t + 240)}{48000}$$

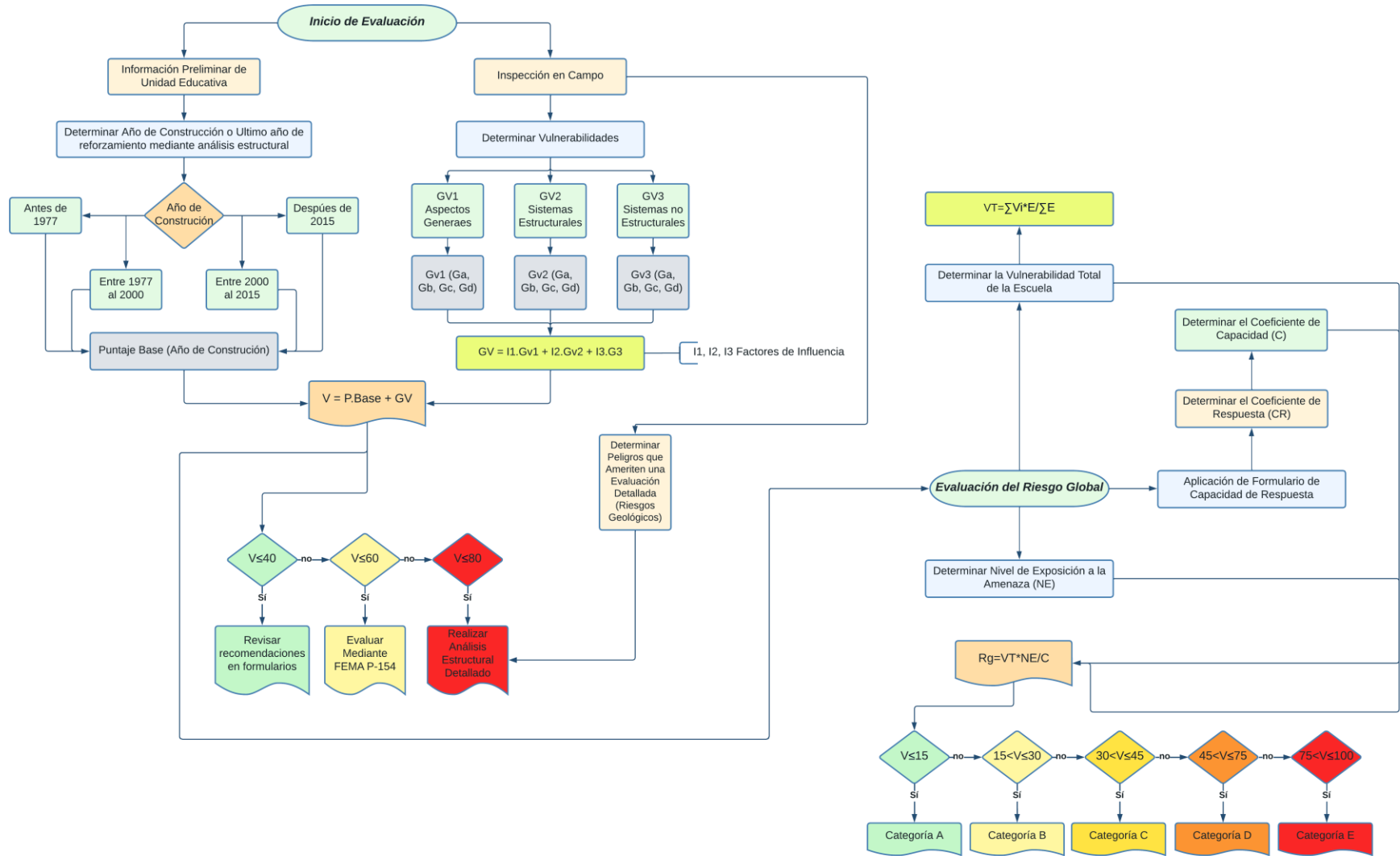
$$Cr > 50; C = \frac{(Cr + 100)(170 - V_t)}{13500}$$



Riesgo Global (Rg)

$$R_g = \frac{V_{total}}{C} (NE)$$

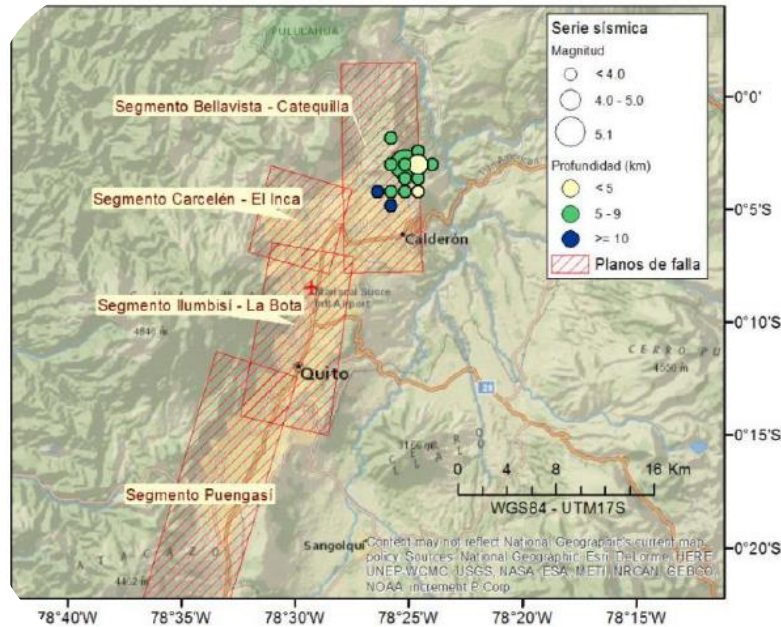
Categorías de Rg				
A	B	C	D	E
$R_g \leq 15$	$15 < R_g \leq 30$	$30 < R_g \leq 45$	$45 < R_g \leq 75$	$75 < R_g \leq 100$



- 1 Introducción
- 2 Objetivos
- 3 Antecedentes
- 4 Marco Teórico
- 5 Metodología
- 6 Resultados

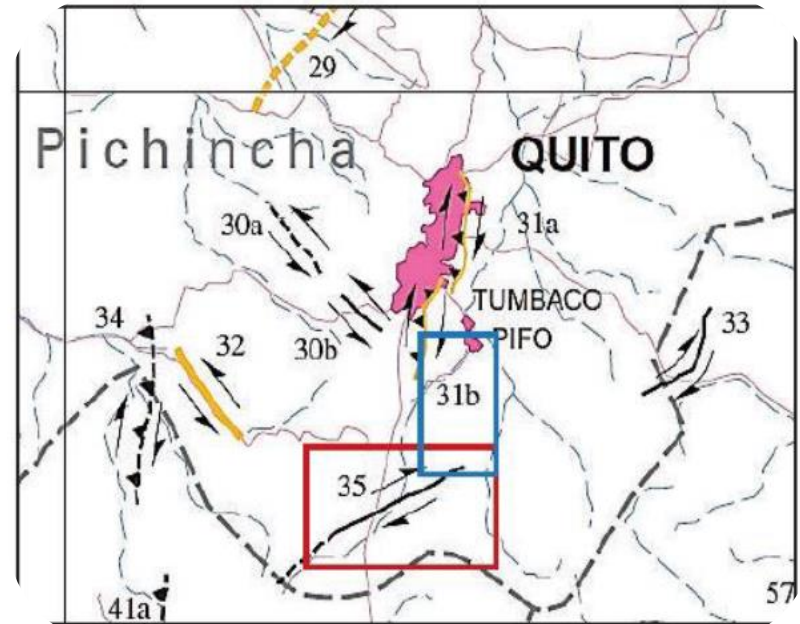


Falla de Quito



Sistema Transcurrente NS

Falla de Machachi



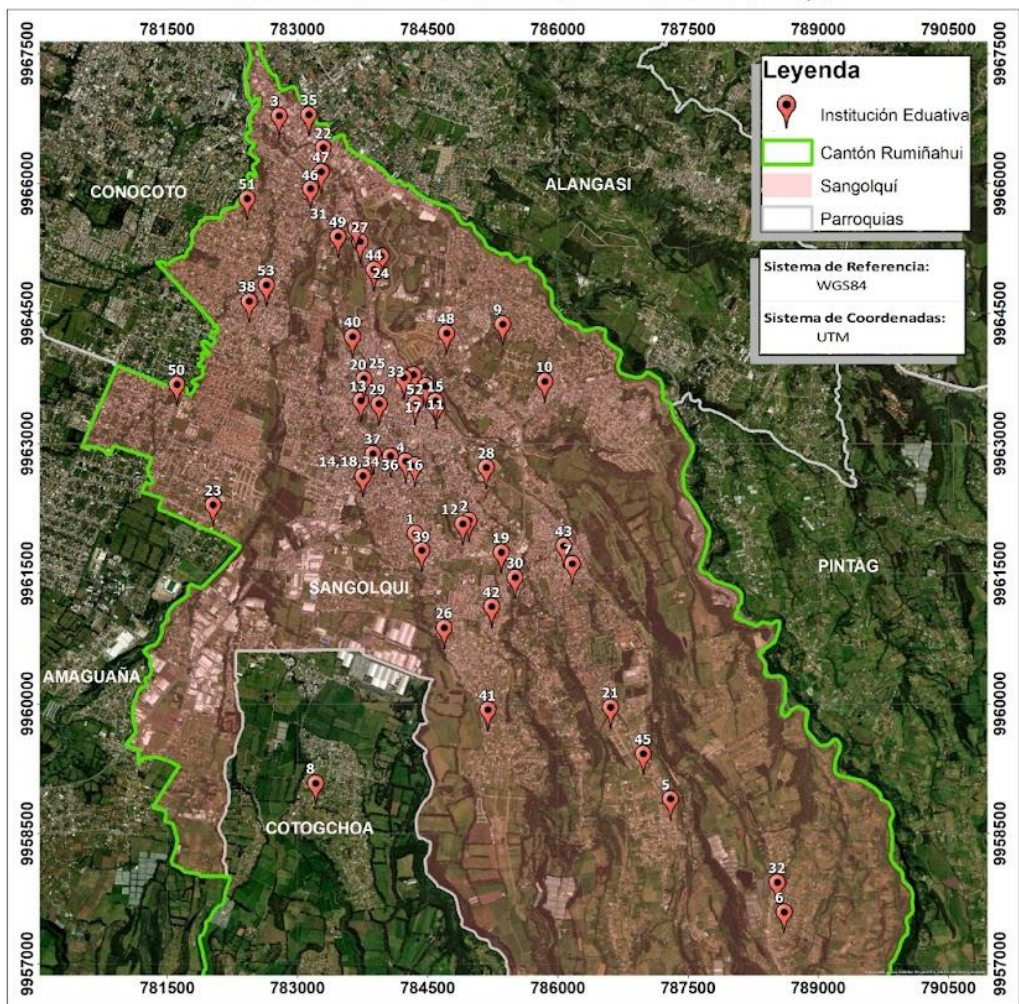
Sistema Transcurrente dextral NO

Depósitos de origen volcánico:

- Cangahuas
- Flujos de lodo
- Flujos de lava
- Flujos piroclásticos



MAPA DE UBICACIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EVALUADAS EN SANGOLQUÍ



N°	Institución Educativa	Este	Norte	Cota
1	Alondra y Diuca	784354,62	9961890,87	2548
2	American Basic	784973,99	9962040,35	2550
3	Anatoly Lunacharsky	782789,69	9966708,94	2466
4	Ardillitas del Valle	784245,69	9962721,69	2530
5	Carmen Gaibor de Gonzales	787298,43	9958828,74	2660
6	Carrusel de Niños	788607,23	9957522,84	2836
7	Casita de Juegos	786166,92	9961540,58	2543
8	CDI Alegre Colibrí	783208,80	9959008,93	2573
9	CDI Daniel Goleman	785364,13	9964303,29	2515
10	CDI Miguel de Cervantes	785848,60	9963643,79	2556
11	CDI Municipal Gotitas de Amor	784597,74	9963350,28	2509
12	CEI. Happy Children	784904,89	9962001,53	2540
13	Celestin Freinet del Valle	783728,1	9963421,3	2495
14	Charles Babbage	783751,41	9962552,13	2522
15	Dario Figueroa Larco	784590,77	9963418,03	2507
16	Dr. Carlos Cadena	784350,77	9962676,85	2528
17	Dr. Carlos Larco Hidalgo	784334,34	9963718,1	2502
18	ECO. José Mocanda Sánchez	783751,41	9962552,13	2522
19	Educar 2000	785347,08	9961671,17	2539
20	Franciscana la Inmaculada	783766,02	9963670,03	2504
21	Galileo Galilei	786606,12	9959886,39	2604
22	George Mason	783297,56	9966339,71	2470
23	Gotitas del Saber	782028,77	9962219,21	2517
24	Henry Dunant	783962,63	9965087,21	2486
25	Home Sweet Home	784223,02	9963688,99	2513
26	Inés Gangotena Jijón	784689,28	9960802,52	2575
27	Instituto Particular de Educación Especial Virgen de la Merced	783722,42	9965253,78	2483
28	Jacinto Jijón y Caamaño	785175,13	9962650,44	2521
29	Juan Montalvo	783939,79	9963384,44	2509
30	Juan Salinas	785505,52	9961383,62	2539
31	La Pajara Pinta	783674,99	9965410,62	2480
32	Leónidas García	788527,88	9957866,26	2813
33	Leopoldo Mercado	784475,03	9963589,95	2503
34	Liceo Juan mantovani	783751,41	9962552,13	2522
35	Madre de la Divina Gracia	783131,49	9966719,06	2463
36	Maslow	784070,12	9962782,41	2526
37	Mi Aldea Feliz	783869,06	9962812,96	2521
38	Mundo de Juguete	782441,51	9964569,09	2492
39	Mundo Infantil	784430,45	9961694,58	2554
40	Nuevo Mundo en las Manos de Dios	783635,29	9964160,16	2491
41	Oswaldo Guayasamín	785194,56	9959856,68	2608
42	Pequeños Exploradores	785238,24	9961047,66	2569
43	Ramon Gonzáles Artigas	786068,51	9961748,62	2535
44	Roma Kids	783881,89	9964933,51	2488
45	Rotary Club Fe Y Alegría	786982,94	9959350,34	2633
46	San José de Capelo	783148,86	9965866,81	2477
47	San Rafael	783271,56	9966062,29	2476
48	Semillitas de Vida	784715,32	9964199,47	2513
49	Sweet Steps	783466,15	9965314,34	2780
50	Telmo Hidalgo Díaz	781609,12	9963608,57	2502
51	Timoteo	782421,13	9965751,17	2471
52	U.E. Rumiñahui	784355,38	9963388,00	2519
53	Vicente Aguirre	782641,34	9964754,97	2484



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



- **Unidad Educativa Telmo Hidalgo Díaz**



DATOS GENERALES

Dirección:	Via Panzaleos		
Sitio de referencia:	Fajardo		
Coordenadas	Este:	781609,12	Norte: 9963608,57
Cota de Construcción aproximada	2502	N° de Edificios:	14
Fecha:	01/08/2023	Jornada:	Matutina/ Vespertina



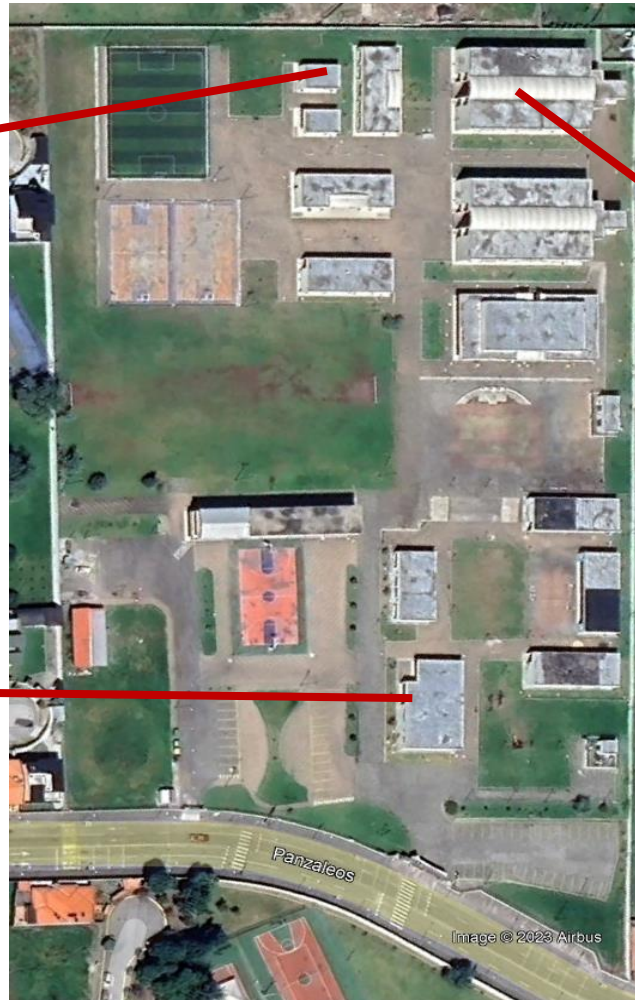
- **Identificación del terreno**



E4
Edificio de aulas
Tipo C3



E12
Edificio de oficinas
Tipo C3



E1
Edificio de aulas
Tipo C3
Irregularidad en planta



- Puntaje base (Año de construcción)



15 años de construcción

aproximadamente



GB: Entre el 2001 y 2014

(CEC 2000)



- Aspectos Generales GV1



Número de pisos



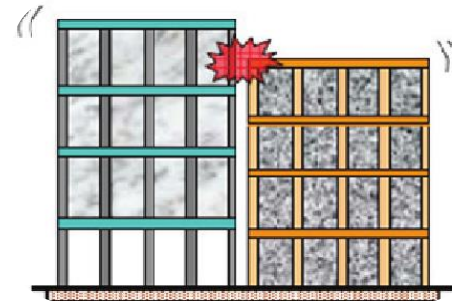
Tipo de edificio FEMA



Tipo de perfil de suelo



Condición de adyacencia



Condición de golpeo

- Aspectos Generales GV2



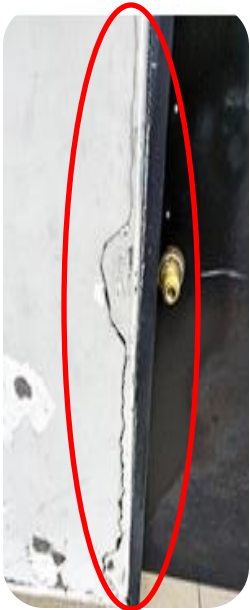
Relación Largo/Ancho



Irregularidad en elevación



Irregularidad en planta



Patologías en:

- Vigas
- Columnas
- Losas
- Paredes



- Aspectos Generales GV3



Elementos no estructurales interiores



Elementos no estructurales exteriores



Estado de conservación de la edificación



Puertas o salidas de emergencia



Ventanas



Estado de conservación de la cubierta

Respuestas formulario FEMA P-1000 edificio E1 U.E. Telmo Hidalgo Díaz

Pregunta	GA	GB	GC	GD
1 Año de construcción		X		
2 Número de pisos	X			
3 Tipo de Edificio FEMA				X
4 Condición de golpeteo	X			
5 Condición de adyacencia	X			
6 Tipo de perfil de Suelo			X	
7 Relación Largo Ancho		X		
8 Irregularidades en planta			X	
9 Irregularidades en elevación	X			
10 Ampliaciones verticales	X			
11 Ampliaciones Horizontales	X			
12 Patologías en Vigas		X		
13 Patologías en columnas		X		
14 Patologías en losas		X		
15 Patología en paredes		X		
16 Elementos no estructurales exteriores	X			
17 Elementos no estructurales interiores	X			
18 Estado de conservación de la edificación		X		
19 Estado de conservación de cubiertas		X		
20 Puertas de salida, o de emergencia		X		
21 Ventanas			X	
22 Accesibilidad inclusiva		X		



VULNERABILIDAD				
PUNTAJE BASE =		22,5		
I	Puntaje Base			
	12,5	22,5	45	55
GV1	0,225	0,225	0,1875	
GV2	0,1125	0,113	0,0938	
GV3	0,0375	0,038	0,0313	
V = Puntaje Base +GV		GV = 14,39		
V =		36,89		
60 < V ≤ 80	Alto	Realizar análisis estructural detallado	-	
40 < V ≤ 60	Medio	Evaluar mediante FEMA P-154	-	
20 < V ≤ 40	Bajo	Considerar recomendaciones de esta guía	X	

GV1	I						
40,00	x	0,225	=	9,00			
GV2	I						
35,56	x	0,1125	=	4,00			
GV3	I						
37,14	x	0,0375	=	1,39			



- **Determinación de Vulnerabilidad Total**

Edificio	Uso	V	Elemento de Terreno	V Total	
E1	Aulas	36,89	Baja	5	3,95
E2	Aulas	35,89	Baja	4	2,66
E3	Aulas	36,21	Baja	4	2,68
E4	Aulas	35,21	Baja	4	2,61
E5	Aulas	36,64	Baja	5	3,27
E6	Aulas	36,00	Baja	4	2,67
E7	Aulas	36,25	Baja	4	2,69
E8	Oficinas	35,89	Baja	3	1,99
E9	Aulas	35,39	Baja	4	2,62
E10	Aulas	35,50	Baja	4	2,63
E11	Aulas	35,50	Baja	4	2,63
E12	Oficinas	36,25	Baja	3	2,01
E13	Aulas	35,75	Baja	4	2,65
E14	Aulas	36,04	Baja	4	2,67

35,98



Capacidad de Respuesta Cr = 63,20			
$60 < Cr < 80$	Alto	Mantener el POE. Reuniones esporádicas	X
$40 < Cr < 60$	Medio	Reformular aspectos relevantes POE	
$20 < Cr < 40$	Bajo	Reformular completamente o crear POE	

$$\text{Como } Cr > 50 \rightarrow C = \frac{(Cr + 100)(170 - V)}{13500}$$

$$C = 1,62$$

$$NE = 1,00$$

$$Rg = \frac{V_{total}}{C} * NE$$

$$Rg = 22,19$$

Categoría B con una estimación de riesgo global moderado



Vulnerabilidad total en instituciones de Sangolquí

Vulnerabilidad	Alta	Media	Baja
N° de instituciones	11	26	16
Porcentaje	20,75%	49,06%	30,19%

Categoría de riesgo global en instituciones de Sangolquí

Categoría	B	C	D
N° de instituciones	21	19	13
Porcentaje	39,62%	35,85%	24,53%



Año de construcción de edificaciones en Sangolquí

Periodo de construcción	NEC 2015	CEC 2000	CEC 77	Sin Norma
N° de edificaciones	19	115	179	38
Porcentaje	5,41%	32,76%	51,00%	10,83%

Porcentaje de tipo de estructura FEMA en Sangolquí

Tipo	W1	S3	S5 / MH	MX / URM / C3
N° de edificaciones	19	29	125	178
Porcentaje	5,41%	8,26%	35,61%	50,71%



Estado de conservación de edificaciones en Sangolquí

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
N° de edificaciones	16	264	70	1
Porcentaje	4,56%	75,21%	19,94%	0,28%

Puertas de salida o emergencia de edificaciones en Sangolquí

Puertas	Cumple	No cumple	No aplica
N° de edificaciones	8	335	8
Porcentaje	2,28%	95,44%	2,28%



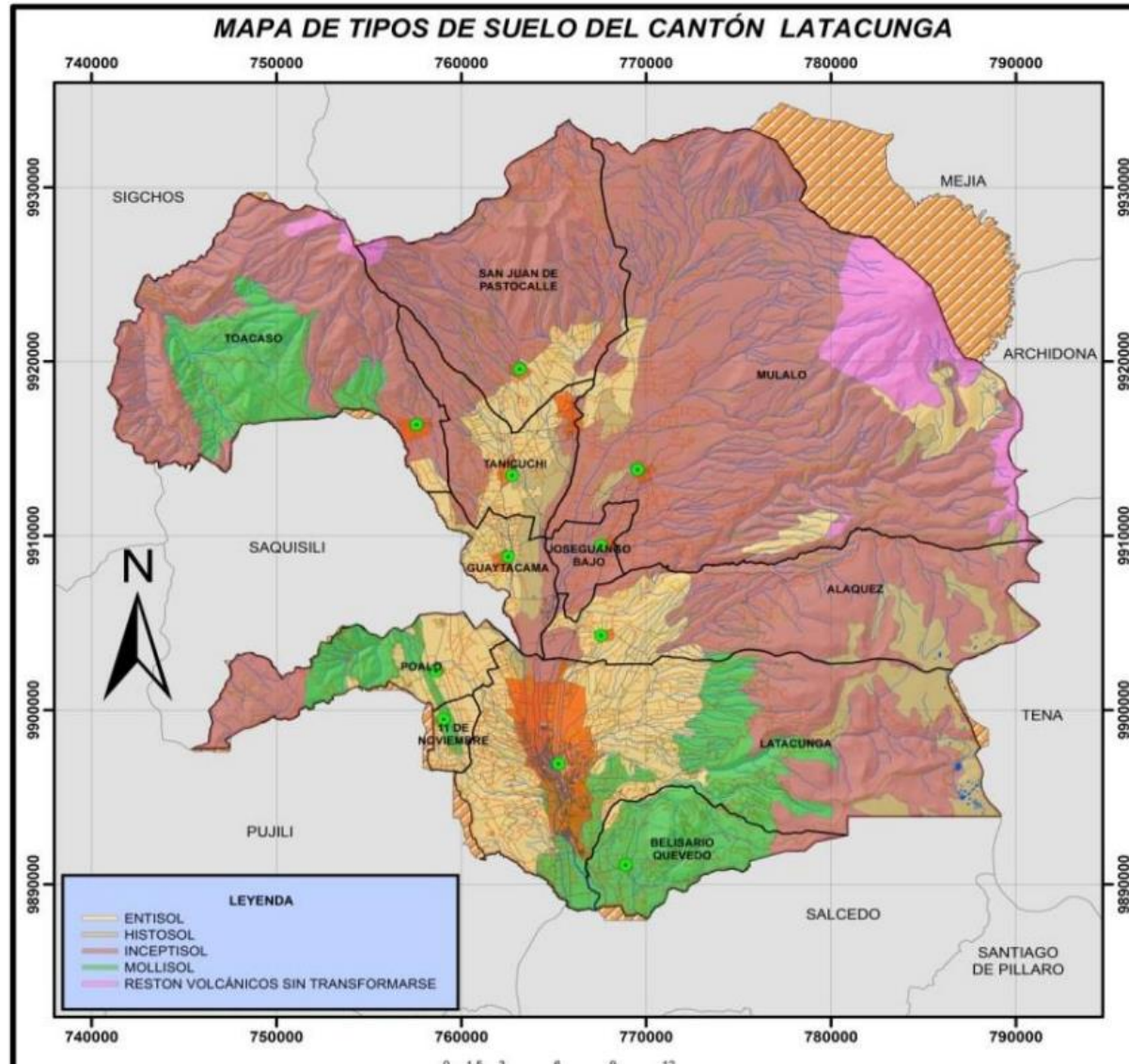
Ventanas de edificaciones en Sangolquí

Ventanas	Cumple	No cumple	No aplica
N° de edificaciones	28	312	11
Porcentaje	7,98%	88,89%	3,13%

Accesibilidad inclusiva de edificaciones en Sangolquí

Accesibilidad	Cumple	No cumple
N° de edificaciones	24	327
Porcentaje	6,84%	93,16%





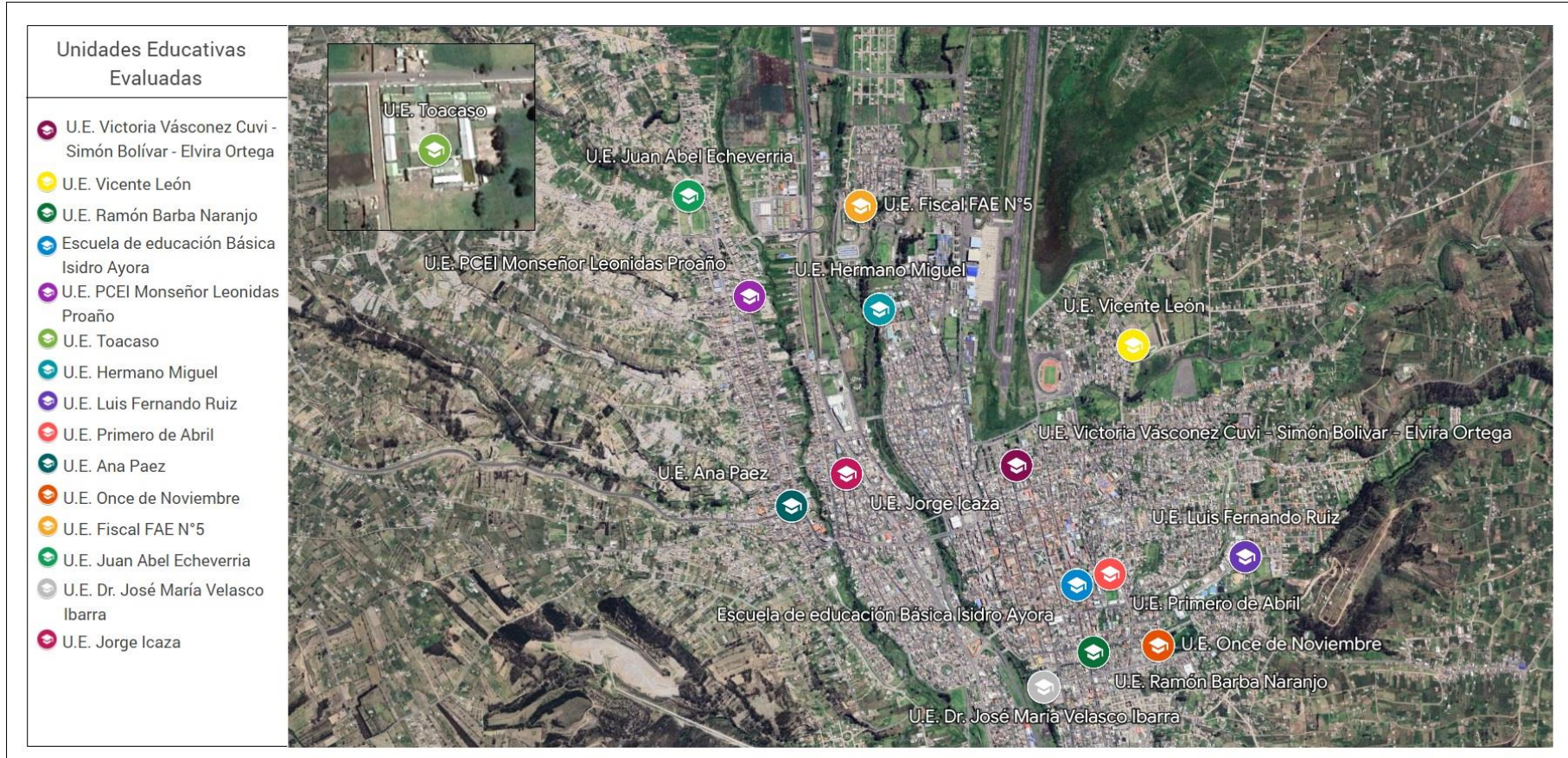
Grupo GC



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Mapa de Ubicación de las Unidades Educativas Evaluadas en Latacunga



- **U.E. Victoria Vásconez Cuvi - Simón Bolívar - Elvira Ortega**



DATOS GENERALES

Nombre de la Unidad Educativa:	U.E. victoria Vásconez Cuvi - Simón Bolívar - Elvira Ortega		
Dirección:	Calle Quito Y Calixto Pino (Bloque 1 Simón Bolívar) Félix Valencia y Calle Sánchez de Orellana (Bloque 2 Vásconez Cuvi) Félix Valencia y Calle Sánchez de Orellana (Bloque 3 Elvira Ortega)		
Coordenadas	Este	Norte	
	Bloque 1	765273,7	9897295,6
	Bloque 2	765272,5	9897335,5
	Bloque 3	765336,3	9897067,5
Fecha de evaluación:	19/ 04/2023		N° de Edificios: 38
Cota de Construcción aproximada	Bloque 1	2775 msnm	Jornada: Matutina y Vespertina
	Bloque 2	2776 msnm	
	Bloque 3	2775 msnm	



- **Identificación del terreno**

E20
Tipo C3
10 años de construcción



E10
Tipo C3
Año de construcción (1977)



E1
Tipo C3
50 años de construcción



E12
Tipo C3
20 años de construcción



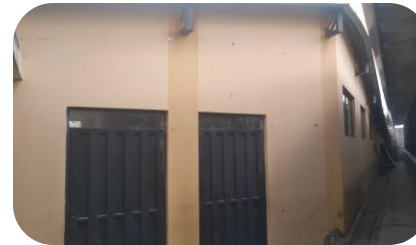
E7
Tipo C3
Año de construcción (1977)



- Puntaje base (Año de construcción)



Construcción hace
50 años
aproximadamente



Construcción hace
10 y 20 años



Antes de 1977
(Sin Norma)
Puntaje: 55



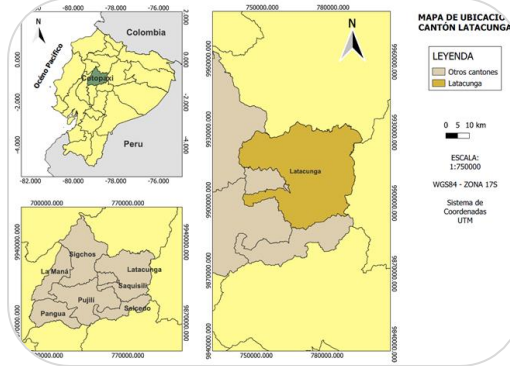
Entre el 2001 y 2014
(CEC 2000)
Puntaje: 22,5



- Aspectos Generales GV1



Número de pisos



Tipo de perfil de Suelo



Condición de adyacencia



Condición de golpeteo



Tipo de Edificio FEMA

- Aspectos Generales GV2



Irregularidades

Patologías en Losas

Patologías en Paredes



Ampliación Vertical



Patologías en Vigas

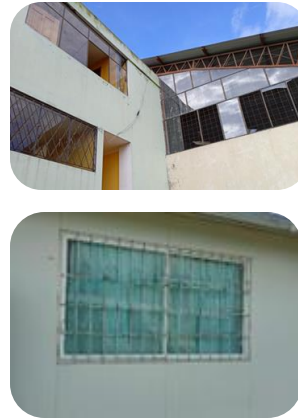


Patologías en Columnas

- Aspectos Generales GV3



Elementos no estructurales



Ventanas



Accesibilidad



Estado de Conservación de la Edificación



Puertas



Respuestas formulario U.E. Victoria Vásquez Cuví - Simón Bolívar - Elvira Ortega

Pregunta	GA	GB	GC	GD
1 Año de construcción				X
2 Número de pisos				X
3 Tipo de Edificio FEMA				X
4 Condición de golpeteo			X	
5 Condición de adyacencia		X		
6 Tipo de perfil de Suelo			X	
7 Relación Largo Ancho	X			
8 Irregularidades en planta	X			
9 Irregularidades en elevación	X			
10 Ampliaciones verticales	X			
11 Ampliaciones Horizontales		X		
12 Patologías en Vigas		X		
13 Patologías en columnas		X		
14 Patologías en losas		X		
15 Patología en paredes		X		
16 Elementos no estructurales exteriores	X			
17 Elementos no estructurales interiores		X		
18 Estado de conservación de la edificación			X	
19 Estado de conservación de cubiertas		X		
20 Puertas de salida, o de emergencia				X
21 Ventanas				X
22 Accesibilidad inclusiva				X

Edificio E10



- Cálculo de Vulnerabilidad por edificio ;E10

VULNERABILIDAD				
PUNTAJE BASE =		55		

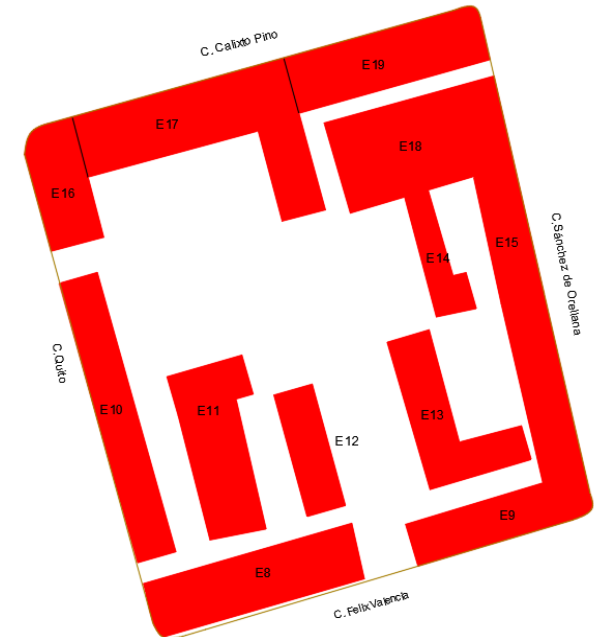
I	Puntaje Base			
	12,5	22,5	45	55
GV1	0,225	0,225	0,1875	
GV2	0,1125	0,113	0,0938	
GV3	0,0375	0,038	0,0313	

GV1		I						
64,00	x	0,1875	=	12,00				
GV2		I						
31,11	x	0,0938	=	2,92				
GV3		I						
57,14	x	0,0313	=	1,79				

V	=	Puntaje Base +GV	
V	=	71,71	

$60 < V \leq$	Alto	Realizar análisis estructural	X
$40 < V \leq$	Medio	Evaluar mediante FEMA P-154	-
$20 < V \leq$	Bajo	Considerar recomendaciones de	-

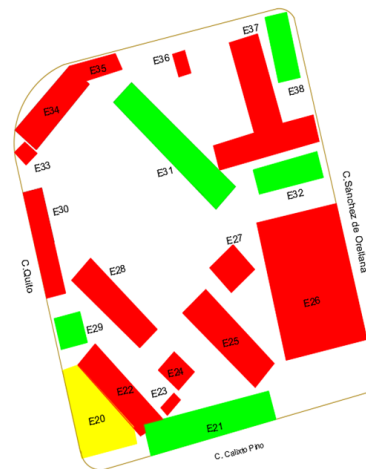
GV	=	16,71
-----------	---	--------------



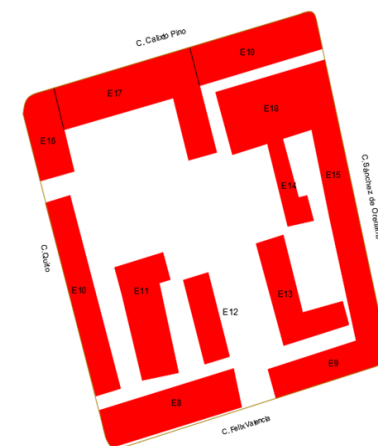
• Determinación de Vulnerabilidad Total

Edificio	Uso	V		Elemento de	V Total
E1	Aulas	71,88	Alta	6	2,78
E2	Baños	63,79	Alta	2	0,82
E3	Aulas	70,62	Alta	5	2,28
E4	Aulas	70,83	Alta	5	2,28
E5	Aulas	74,63	Alta	6	2,89
E6	Aulas	70,62	Alta	5	2,28
E7	Aulas	70,83	Alta	4	1,83
E8	Oficinas	70,66	Alta	4	1,82
E9	Aulas	67,42	Alta	3	1,30
E10	Aulas	71,71	Alta	6	2,78
E11	Aulas	62,82	Alta	5	2,03
E12	Aulas	70,63	Alta	5	2,28
E13	Aulas	76,10	Alta	3	1,47
E14	Baños	72,73	Alta	3	1,41
E15	Aulas	73,09	Alta	3	1,41
E16	Aulas	71,82	Alta	3	1,39
E17	Laboratorio	73,55	Alta	4	1,90
E18	Coliseo	72,63	Alta	5	2,34
E19	Laboratorio	72,47	Alta	4	1,87
E20	Coliseo	43,00	Media	4	1,11
E21	Aulas	36,89	Baja	6	1,43
E22	Aulas	69,91	Alta	5	2,26
E23	Baño	71,05	Alta	2	0,92
E24	Baños	69,46	Alta	2	0,90
E25	Oficinas	70,12	Alta	5	2,26
E26	Coliseo	69,66	Alta	6	2,70
E27	Oficinas	70,11	Alta	4	1,81
E28	Aulas	69,94	Alta	5	2,26
E29	Aulas	36,68	Baja	4	0,95
E30	Aula	71,44	Alta	4	1,84
E31	Aulas	36,68	Baja	4	0,95
E32	Aulas	25,49	Baja	5	0,82
E33	Baños	72,73	Alta	2	0,94
E34	Aulas	73,06	Alta	4	1,89
E35	Bodega	72,34	Alta	1	0,47
E36	Baños	69,58	Alta	2	0,90
E37	Aulas	74,02	Alta	5	2,39
E38	Comedor	34,24	Baja	4	0,88
		2485,24		155,00	64,82

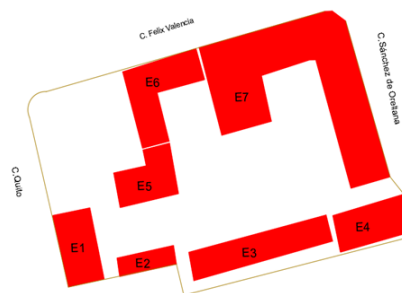
64,82



Simón Bolívar



Victoria Vásconez Cuví



Elvira Ortega



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



- **Cálculo de Capacidad de Respuesta**

Formulario 25 Preguntas

GA	GB	GC	GD
15	2	5	3
80	60	40	20
1200	120	200	60
1580			
63,20			

Capacidad de Respuesta Cr = 63,20		
60 < Cr < 80	Alto	Mantener el POE. Reuniones esporádicas X
40 < Cr < 60	Medio	Reformular aspectos relevantes POE
20 < Cr < 40	Bajo	Reformular completamente o crear POE

- **Determinación de Riesgo Sísmico**

V=	64,82
Cr=	63,20

$$Si Cr > 50 \rightarrow C = \frac{(Cr + 100) * (170 - V)}{13500}$$

$$NE = 1,00$$

$$C = 1,62$$

$$Rg = \frac{V_{total}}{C} * NE \quad Rg = 22,19$$

- **Determinación de Riesgo Sísmico**

Categoría D con una estimación de riesgo global alto



- ***Vulnerabilidad total en instituciones de Latacunga***

Vulnerabilidad Total

	Alta	Media	Baja
N° de Instituciones	2	12	1
Porcentaje	13,33%	80,00%	6,67%

- ***Categoría de riesgo global en instituciones de Latacunga***

Categoría

	C	D
N° de Instituciones	1	14
Porcentaje	6,67%	93,33%



- ***Año de construcción de edificaciones en Latacunga***

Año de Construcción

	NEC 2015	CEC 2000	CEC 77	Sin Norma
N° de Edificios	12	101	118	53
Porcentaje	4,23%	35,56%	41,55%	18,66%

- ***Porcentaje de tipo de estructura FEMA en Latacunga***

Tipo de estructura

	W1	S5	C3	MX	URM	MH
N° de Edificios	2	87	173	10	6	6
Porcentaje	0,73%	31,75%	63,14%	3,65%	2,19%	2,19%



- ***Estado de conservación de edificaciones en Latacunga***

Estado de conservación general de las edificaciones

	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
N° de Edificios	8	148	110	18
Porcentaje	2,82%	52,11%	38,73%	6,34%

- ***Puertas de salida o emergencia de edificaciones en Latacunga***

Puertas de salida, o de emergencia

	Cumple	No cumple
N° de Edificios	8	276
Porcentaje	2,82%	97,18%



- *Ventanas de edificaciones en Latacunga*

Ventanas		
	Cumple	No cumple
N° de Edificios	8	276
Porcentaje	2,82%	97,18%

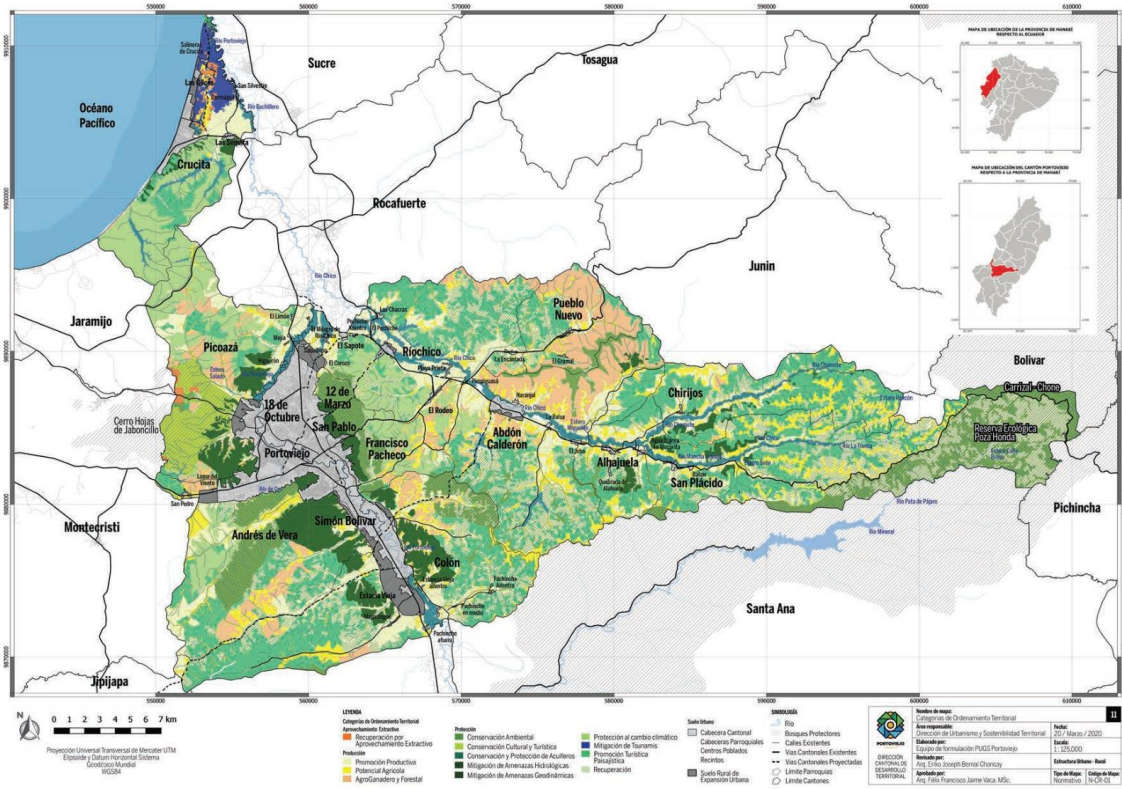
- *Accesibilidad inclusiva de edificaciones en Latacunga*

Accesibilidad inclusiva		
	Cumple	No cumple
N° de Edificios	5	279
Porcentaje	1,76%	98,24%



N°	Nombre de Unidad Educativa	Edf.	V total	Cr	C	Rg	Categoría
1	U.E Victoria Váconez Cuvi - Simón Bolívar - Elvira Ortega	38	64,82	63,20	1,04	62,54	D
2	Unidad Educativa Vicente León	27	47,51	63,20	0,98	48,60	D
3	Unidad Educativa Ramon Barba Naranjo	25	57,31	63,20	1,01	56,70	D
4	Escuela de Educación Básica Isidro Ayora	12	54,36	63,20	1,00	54,31	D
5	Unidad Educativa Monseñor Leonidas Proaño	4	39,62	63,20	0,95	41,68	C
6	Unidad Educativa Hermano Miguel	21	51,32	63,20	0,99	51,81	D
7	Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz	18	60,02	63,20	1,02	58,84	D
8	Unidad Educativa Toacaso	40	55,12	63,20	1,00	54,93	D
9	Unidad Educativa Primero de Abril	17	55,13	63,20	1,00	54,94	D
10	Unidad Educativa Ana Páez	22	46,41	63,20	0,97	47,66	D
11	Unidad Educativa Once de Noviembre	13	47,82	63,20	0,98	48,87	D
12	Unidad Educativa Fiscal FAE N°5	7	54,65	63,20	1,00	54,55	D
13	Unidad Educativa Juan Abel Echeverria	15	52,41	63,20	0,99	52,71	D
14	Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra	15	51,11	63,20	0,99	51,63	D
15	Unidad Educativa Jorge Icaza	10	58,01	63,20	1,01	57,25	D





TIPO DE SUELO:

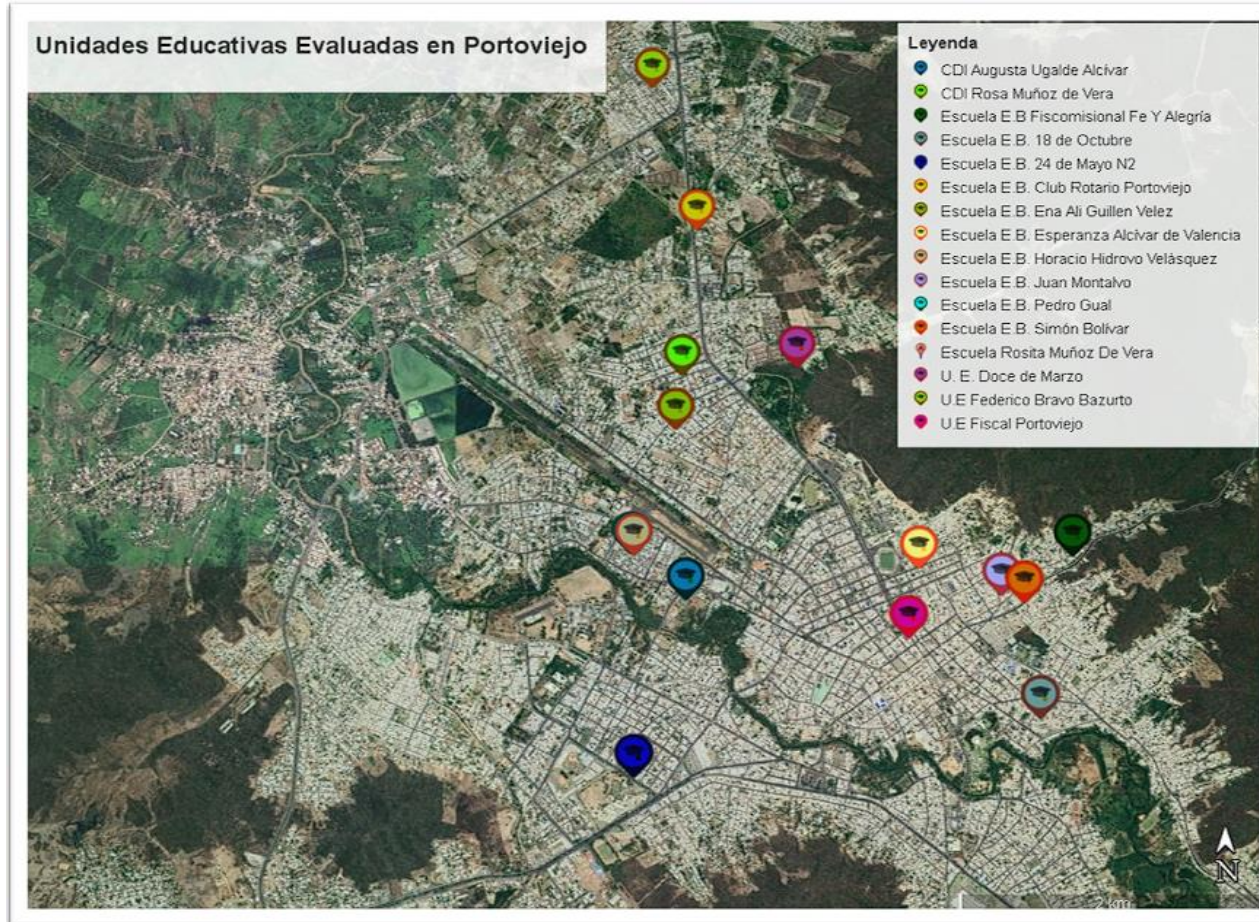
Suelos Blandos
Limos, arcillas

Base Rocosa del Mioceno

- Limolitas
- Acilitas



Mapa de Ubicación de las Unidades Educativas Evaluadas en Portoviejo



- Unidad Educativa Fiscal Portoviejo

DATOS GENERALES			
Nombre de la Unidad Educativa:	Unidad Educativa Fiscal Portoviejo		
Dirección:	Av. José María Urbina y Francisco de P Moreira		
Sitio de referencia:	Parque Eloy Alfaro		
Coordenada Este:	560885,17	Norte:	9883665,76
Fecha de evaluación:	24/7/2023	N° de Edificios:	16
Cota de Construcción aproximada	43	Jornada:	Matutina



- **Identificación del terreno**



E1
Edificio de bodega
Tipo C3
12 años de construcción



E8
Edificio de aulas
Tipo S5
9 años de construcción
Esquinas reentrantes



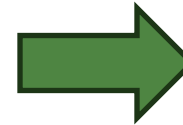
E16
Edificio de aulas y oficinas
Tipo MX
30 años de construcción



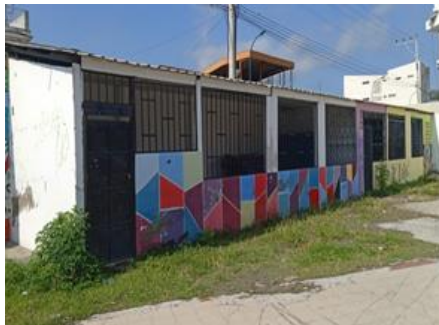
- **Puntaje base (Año de construcción)**



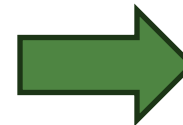
12 años de construcción
aproximadamente



GB: Entre el 2001 y 2014
(CEC 2000)



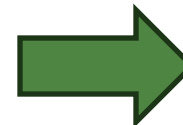
9 años de construcción
aproximadamente



GB: Entre el 2001 y 2014
(CEC 2000)



30 años de construcción
aproximadamente



GC: Entre el 1998 y 1999
(CEC 77)



- Aspectos Generales GV1



Número de pisos



Condición de adyacencia



Condición de golpeteo



Tipo de perfil de Suelo

- Aspectos Generales GV2



Patologías en Vigas



Patologías en Losas



Patologías en Columnas



Patologías en Paredes

- Aspectos Generales GV3



Estado de Conservación de la Cubierta



Estado de Conservación de la Edificación y Accesibilidad Inclusiva

Respuestas formulario FEMA P-1000 edificio E1 U.E. Fiscal Portoviejo

Pregunta	GA	GB	GC	GD
1 Año de construcción		X		
2 Número de pisos	X			
3 Tipo de Edificio FEMA				X
4 Condición de golpeteo	X			
5 Condición de adyacencia	X			
6 Tipo de perfil de Suelo				X
7 Relación Largo Ancho	X			
8 Irregularidades en planta	X			
9 Irregularidades en elevación	X			
10 Ampliaciones verticales	X			
11 Ampliaciones Horizontales	X			
12 Patologías en Vigas			X	
13 Patologías en columnas			X	
14 Patologías en losas				
15 Patología en paredes		X		
16 Elementos no estructurales exteriores	X			
17 Elementos no estructurales interiores	X			
18 Estado de conservación de la edificación			X	
19 Estado de conservación de cubiertas				X
20 Puertas de salida, o de emergencia				X
21 Ventanas				X
22 Accesibilidad inclusiva				X



- Cálculo de Vulnerabilidad por edificio

VULNERABILIDAD				
PUNTAJE BASE =		22.5		
I	Puntaje Base			
	12.5	22.5	45	55
	GV1	0.225	0.225	0.1875
	GV2	0.1125	0.113	0.0938
GV3	0.0375	0.038	0.0313	
V = Puntaje Base +GV		GV = 15.81		
V = 38.31				
60 < V ≤ 80	Alto	Realizar análisis estructural detallado	-	
40 < V ≤ 60	Medio	Evaluar mediante FEMA P-154	-	
20 < V ≤ 40	Bajo	Considerar recomendaciones de esta guía	X	



- **Cálculo de Capacidad de Respuesta**

Formulario 25
Preguntas



Capacidad de Respuesta Cr = 63,20		
60 < Cr < 80	Alto	Mantener el POE. Reuniones esporádicas
40 < Cr < 60	Medio	Reformular aspectos relevantes POE X
20 < Cr < 40	Bajo	Reformular completamente o crear POE

- **Determinación de Riesgo Sísmico**

V=	45.36
Cr=	57.60

$$Si Cr > 50 \rightarrow C = \frac{(Cr + 100) * (170 - V)}{13500}$$

$$NE = 1,00$$

$$C = 0,94$$

$$Rg = \frac{V_{total}}{C} * NE \quad Rg=48,41$$

- **Determinación de Riesgo Sísmico**

Categoría D con una estimación del riesgo global alto



- **Determinación de Vulnerabilidad Total**

Edificio	Uso	V		Elemento de Terreno	V Total
E1	Bodega	38.31	Baja	1	0.49
E2	Aulas	25.68	Baja	5	1.65
E3	Aulas	25.68	Baja	5	1.65
E4	Aulas	25.68	Baja	5	1.65
E5	Aulas	25.68	Baja	5	1.65
E6	Coliseo	35.31	Baja	6	2.72
E7	Oficinas	37.02	Baja	3	1.42
E8	Aulas	42.31	Media	4	2.17
E9	Laboratorios	37.97	Baja	6	2.92
E10	Aulas	69.57	Alta	6	5.35
E11	Aulas	71.23	Alta	6	5.48
E12	Baños	69.79	Alta	3	2.68
E13	Aulas	40.78	Media	6	3.14
E14	Aulas	38.65	Baja	6	2.97
E15	Coliseo	63.04	Alta	6	4.85
E16	Aulas	71.45	Alta	5	4.58
					45.36



- ***Vulnerabilidad total en instituciones de Portoviejo***

Vulnerabilidad Total

	Alta	Media	Baja
N° de Instituciones	9	6	0
Porcentaje	60,00%	40,00%	0,00%

- ***Categoría de riesgo global en instituciones de Portoviejo***

Categoría	D
N° de Instituciones	15
Porcentaje	100%



- *Estado de conservación de edificaciones en Portoviejo*



Estado de conservación general de las edificaciones

	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
N° de Edificios	6	76	29	2
Porcentaje	5,31%	67,26%	25,66%	1,77%

- *Puertas de salida o emergencia de edificaciones en Portoviejo*

Puertas de salida, o de emergencia

	Cumple	No cumple
N° de Edificios	8	105
Porcentaje	7,07%	92,92%



- *Año de construcción de edificaciones en Portoviejo*

Año de Construcción				
	NEC 2015	CEC 2000	CEC 77	Sin Norma
N° de Edificios	11	21	73	8
Porcentaje	9,73%	18,58%	64,60%	7,08%

- *Porcentaje de tipo de estructura FEMA en Portoviejo*

	S3	S5	C3/MX/URM
N° de Edificios	9	36	68
Porcentaje	7,96%	31,86%	60,18%





- Accesibilidad inclusiva de edificaciones en Portoviejo

Accesibilidad Inclusiva

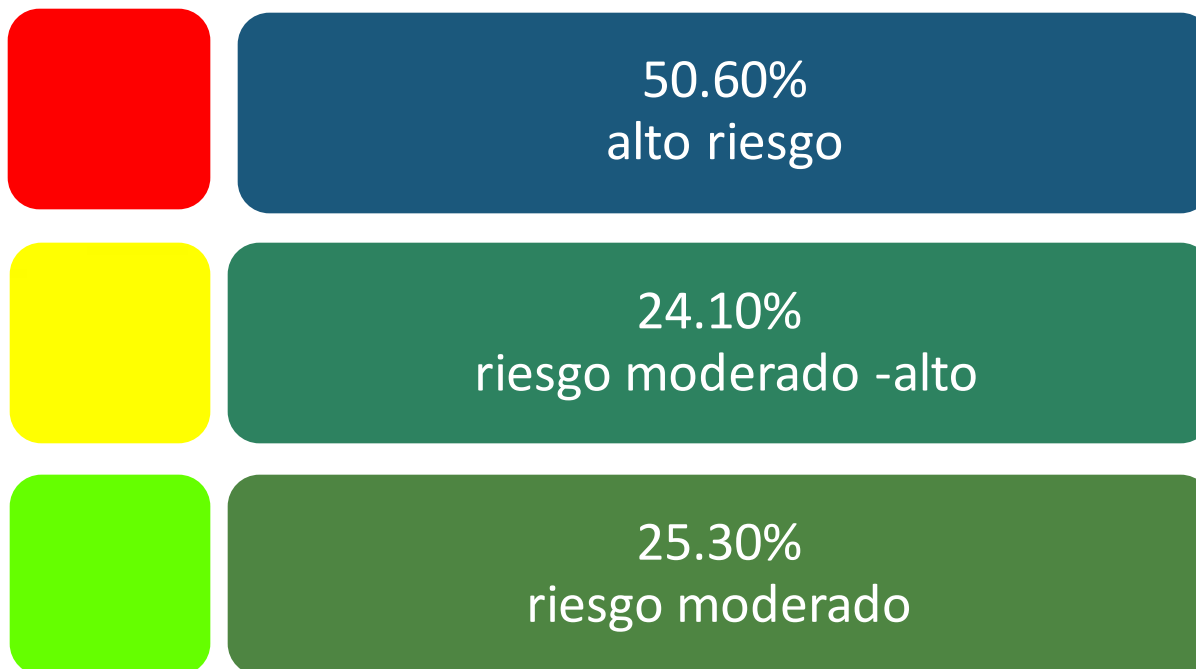
	Cumple	No cumple
N° de Edificios	16	97
Porcentaje	14,16	85,84%



N°	Nombre de Unidad Educativa	V total	Cr	C	Rg	Categoría
1	Escuela de E. B. Fiscomisional Fe y Alegría	58,53	57,6	0,98	59,71	D
2	Escuela de E. Básica Simón Bolívar	68,14	57,6	1,01	67,35	D
3	Escuela de E. B. Club Rotario Portoviejo	60,92	57,6	0,99	61,66	D
4	U.E. Federico Bravo Bazurto	62,93	57,6	0,99	63,27	D
5	Escuela de E. Básica 24 de Mayo N2	43,03	57,6	0,93	46,3	D
6	U.E. Portoviejo	45,36	57,6	0,94	48,41	D
7	Centro de E. Inicial Augusta Ugalde Alcívar	62,83	57,6	0,99	63,19	D
8	Escuela de E. B. Esperanza Alcívar de Valencia	63,49	57,6	1,00	63,72	D
9	Escuela de E. Básica Juan Montalvo	47,54	57,6	0,94	50,35	D
10	Escuela de E. Básica Pedro Gual	56,49	57,6	0,97	58,03	D
11	Escuela de E. Básica 18 De Octubre	57,12	57,6	0,98	58,55	D
12	Escuela de E. Básica Ena Ali Guillen Vélez	51,42	57,6	0,96	53,74	D
13	Unidad Educativa Doce de Marzo	52,70	57,6	0,96	54,84	D
14	Centro de E. Inicial Rosa Muñoz de Vera	51,11	57,6	0,99	51,63	D
15	Escuela de E. B. Horacio Hidrovo Velásquez	62,64	57,6	0,99	63,04	D



De un total de 83 Unidades Educativas analizadas:



Realizar evaluaciones estructurales para comprender su estado actual

Implementación de planes de gestión de riesgos

Explorar alternativas más efectivas para garantizar la seguridad en caso de sismos.