



Guía para la Inspección Rápida del Riesgo en Escuelas Rurales

“Escuelas Rurales Seguras de Antioquia”

Proyecto del I+D+i en el marco de la agenda nacional del I+D+i





Guía para la Inspección Rápida del Riesgo en Escuelas Rurales

“Escuelas Rurales Seguras de Antioquia”

Proyecto del I+D+i en el marco de la agenda nacional del I+D+i





UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



**Universidad
de Medellín**
Ciencia y Libertad

UNIVERSIDAD
EIA
Ser, Saber y Servir



Escuelas Rurales Seguras: una estrategia tecnológica de evaluación multiamenaza y reducción del riesgo.

© 2022 Fondo Editorial EIA
© 2022 Universidad Nacional de Colombia
© 2022 Universidad de Medellín
© 2022 Universidad EIA
© 2022 Grupo de los 8 rectores
© 2022 Escuelas Rurales Seguras

Autores:

John Jairo Gallego Montoya
Ricardo Bonett León Díaz
Albeiro Rendón Rivera
Carlos Andrés Blandón Uribe
Stephanny Shirley Jauregui Estupiñan
Isabella Sánchez Castro

Diseño original y creación imágenes: Stephanny Shirley Jauregui Estupiñan

ISBN Impreso: ISBN Digital:
Queda hecho el depósito que ordena la Ley (Ley 44 de 1993 / Decreto 460 de 1995)

Envigado, Julio de 2022

Dirección editorial: Mauricio Andrés Misas Ruiz
Dirección Colección: Nathalia Vélez López de Mesa
Diseño de cubierta y diagramación: María Fernanda Pérez Atehortua

Las fotografías aquí encontradas fueron adquiridas por el equipo de autores investigadores junto con los estudiantes de los semilleros y grupos de investigación de Escuelas Rurales Seguras, Ingeniería Geológica y Geología del Cuaternario y Geología Ambiental de las universidades Medellín, EIA y Nacional Sede Medellín, respectivamente. Asimismo, se contó con las fotografías de los estudiantes de los cursos de Gestión Integral del Riesgo, Geología de Campo y Diseño Sismo Resistente en el año 2021 de los programas de ingeniería civil y geológica de la Universidad EIA.

Impreso en Colombia - Printed in Colombia

Fondo Editorial EIA

Sede Las Palmas: Calle 23 AA Sur Nro. 5-200, Kilómetro 2+200 Variante al Aeropuerto José María Córdova, Envigado-Antioquia.

Código Postal: 055428

Tel.: (57 + 4) 354 90 90 -opc. 1. Ext. 223 - 314 / Correo electrónico: editorial@eia.edu.co

<http://www.eia.edu.co/fondoeditorial>

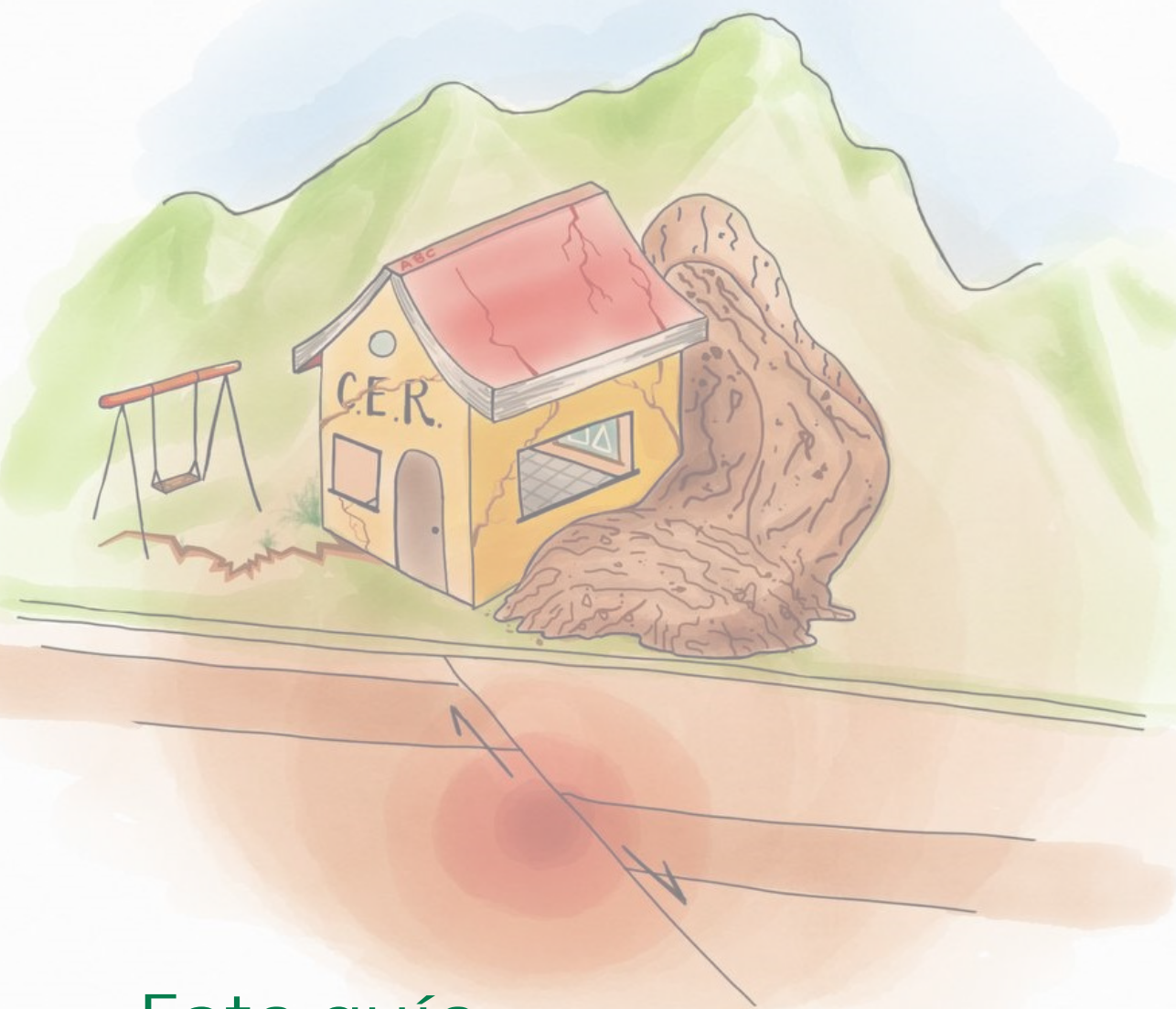
No está permitida la reproducción total o parcial de este libro ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del Fondo Editorial EIA

 **FONDO
EDITORIAL EIA**



Objetivo del proyecto

Desarrollar una **estrategia tecnológica** para la reducción del riesgo de desastres por **fenómenos sísmicos y geológicos** de las escuelas rurales de Antioquia, mediante una metodología de evaluación **multiamenaza** con base en herramientas digitales y la implementación de medidas innovadoras de **mitigación y reducción** del riesgo a nivel geológico, sísmico y estructural en una institución educativa piloto.



Esta guía...

Surge como iniciativa de la Universidad de Medellín, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad EIA, las cuales son parte del grupo G8. Es una **estrategia educativa** para facilitar la inspección visual rápida de los Centros Educativos Rurales (CERs) por medio del uso de la **aplicación móvil** "Escuelas Seguras", la cual consta de **tres secciones principales**.

Para obtener la aplicación en su celular, ingrese a la Play Store y busque "Escuelas Seguras", o accede escaneando el código QR:

** La aplicación solo es compatible con sistema operativo Android*

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.escuelas_seguras&pli=1





¿Cómo iniciar la inspección?



Al abrir el aplicativo se habilitan cuatro opciones:



+ Crear formulario

Se utiliza para crear el registro de una nueva escuela

Ver mis borradores

Es útil para continuar diligenciando o editando un formulario. Estos borradores se pueden editar sin conectividad a internet o datos móviles.

Iniciar sesión

Es una opción habilitada solo para los administradores de la red. Su objetivo es conocer el estado de las escuelas registradas por medio de análisis estadísticos y de riesgo.

→ Visitanos

Te permite conocer un poco más sobre el proyecto. También puede hacerlo mediante el siguiente link:

https://www.flowcode.com/page/escuelas_rurales_ant



2

Para iniciar con el registro de la escuela, elija la opción "Crear formulario".

← Crear formulario

1 Sección 1

Fecha: 2022-02-28

Nombre del encuestado

Rol del encuestador:
Seleccione una opción

Teléfono

Correo

Nombre de la institución

La primera sección tiene por objetivo conocer los datos generales de la escuela y del encuestado, como nombre, número de estudiantes, localización, entre otros.

En la sección "Coordenadas" elija la opción "Ver Mapa"

Aparecerá en pantalla un mapa satelital.

Para ajustar la ubicación elija el ícono  en la parte superior derecha.

Para seleccionar las coordenadas, toque en "Seleccionar mi Ubicación actual"

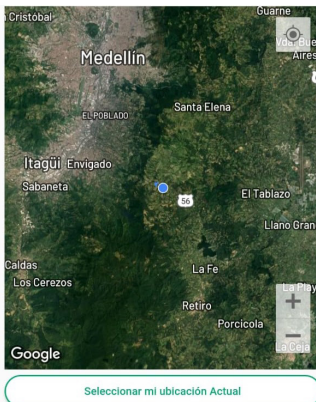
Coordenadas

Latitud Longitud

Ver Mapa

Esta opción solo está disponible si se cuenta con conexión a internet, de lo contrario se recomienda obtener las coordenadas desde otra fuente, tal como Google Maps o Google Earth.

En ese caso, copie la latitud (ronda los 6.1°) y la longitud (varía en los -75.5°) en grados decimales.





← Crear formulario

2 Sección 2

Número de Módulos
1

Módulo 1

Número de pisos: Seleccione ▾

Año de construcción:
Seleccione una opción ▾

Medidas

Altura de fachada (m)

Longitud del frente (m)

Longitud del fondo (m)

Sistema estructural

Columnas y vigas




La segunda sección busca conocer el tipo y estado estructural de la escuela.



La tercera sección tiene como objetivo el monitoreo e identificación de amenazas y riesgos por procesos geológicos.




3 Sección 3

Problemas geológicos en el entorno 

Evidencia de problemas geológicos alrededor del centro educativo

- ¿Existen grietas o huecos en el terreno?
- ¿Existen derrumbes?
- ¿Existen afloramientos de agua o nacimientos?
- ¿Ríos, quebradas o drenajes en inmediaciones de la escuela?
- ¿Existen bloques de roca expuestos en superficie (> 50cm de diámetro)?
- ¿Existen árboles de gran tamaño que representen amenaza?



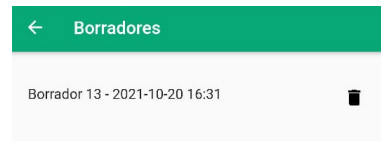
El símbolo  se utiliza como una ayuda. Otra opción es contactarnos por medio del botón "Visítanos" en el menú principal



Guarde el formulario constantemente, cada 15 min aproximadamente, tocando en el botón "Guardar como borrador" ubicado al final de cada sección. Esto para prevenir la pérdida del proceso de registro en caso de que se presente algún imprevisto con la aplicación



Si la inspección no se realiza de manera continua, encontrará la última versión que guardó en "Mis borradores".



Una vez finalizada la inspección, seleccione "Guardar formulario". La aplicación identificará si cuenta con internet o señal de datos para enviar el formulario, en caso de contrario, se guardará como borrador. Una vez seleccionado este botón no se podrán realizar más modificaciones.



GUÍA para completar la sección 2

← Crear formulario

2 Sección 2

1. Datos generales

Número de Módulos
1

Módulo 1

Número de pisos: Seleccione ▾

Año de construcción:
Seleccione una opción ▾

Medidas

Altura de fachada (m)

Longitud del frente (m)

Longitud del fondo (m)




2. Sistema estructural

Sistema estructural

- Columnas y vigas
- Muros de tapia
- Muros de ladrillo
- Mampostería de ladrillo y vigas de concreto
- Muros de ladrillo, columnas y vigas de concreto
- Muros bloque de concreto
- Mixto

3. Techos o cubiertas

¿Cómo es el techo? Elija la opción que más se le parezca.

- 
Plano
- 
Abuhardillado
- 
Cobertizo
- 

1. Datos generales

En esta sección se identifican datos generales de la edificación, tales como sus dimensiones y número de pisos. Por lo tanto, es vital que se cuente con una cinta métrica o flexómetro y el apoyo de dos personas para completar la información.

2. Sistema estructural

Se debe seleccionar un sistema estructural para cada módulo. Su importancia radica en que algunos sistemas son más vulnerables o frágiles ante sismos u otros procesos geológicos.

3. Techos o cubiertas

Se deberá seleccionar el tipo del techo y los materiales de los que se compone, para evaluar posteriormente la susceptibilidad ante un mal manejo de aguas o cargas de viento. El estado de la cubierta es un elemento fundamental para la seguridad de las personas que ocupan el CER.



Infraestructura

Cuál es el estado general de la infraestructura?

	Fisuras y grietas	Colapso	Ninguno
Muros de fachada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Columnas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balcones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otros aspectos relevantes y/o comentarios

Sección 3

Guardar como borrador Guardar formulario

4. Estado de la infraestructura

Durante la inspección, deben reportarse los daños que existen en elementos como los muros, columnas, vigas, etc.

En caso de que la edificación no cuente con vigas, columnas, escaleras o balcones, se deja vacía la fila de cuadros.

Si tiene algún comentario específico que pueda resultar relevante para nuestra inspección, agréguelo en el cuadro de texto.

Finalmente, se seleccionan 10 fotos en donde se haga un recuento del módulo y sus daños estructurales. Puede tomar las fotos directamente en el ícono de la cámara o seleccionar una fotografía existente.

Para eliminar una imagen deslícela hacia arriba.



Nota: Recordar tomar fotografías (hasta 10).

Imágenes

Eliminar



1. Datos generales

Para esta sección se utiliza una cinta métrica de mínimo 5 m y la colaboración de una persona de apoyo.

Número de módulos

Un módulo es una estructura aislada, puede ser rectangular, cuadrada o en "L". Estas pueden estar diferenciadas por su antigüedad y sistema estructural, lo cual veremos posteriormente. Conforme aumente la cantidad de módulos se repetirán cada una de las partes de la sección 2, es decir, los pasos del 1 al 5.

Un módulo



Dos módulos





Año de construcción

En la app se seleccionará el periodo de construcción predominante del módulo, estos se dividen en:

- Antes de 1980
- Entre 1980 y 2000
- Entre 2000 y 2010
- 2010 - Actualidad

Estos periodos son importantes ya que nos permiten determinar el código de construcción que estaba vigente para esa época. Estos códigos se van actualizando, incorporando nuevos hallazgos en materia de diseño y construcción.

Medidas

Las medidas de frente, fondo y altura de la escuela permiten realizar cálculos y análisis posteriores de la vulnerabilidad de la estructura.

Se deben ingresar las medidas en metros y con el punto (.) como separador decimal. Ej: 5.7 m





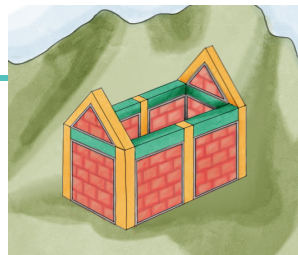
2. Sistema Estructural

Columnas y vigas (aporticado)

Los sistemas aporticados se caracterizan por tener elementos horizontales y verticales (vigas y columnas). Las columnas normalmente son mayores a 30 x 30 cm.

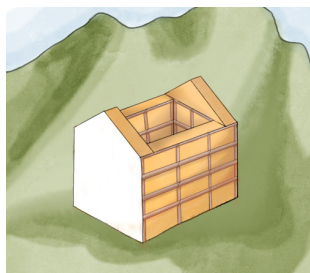
Asimismo, poseen una junta (una capa de cemento entre la columna y el ladrillo).

Usualmente, los sistemas aporticados se utilizan para estructuras de dos o más niveles o para crear espacios interiores amplios.



Muros de tapia

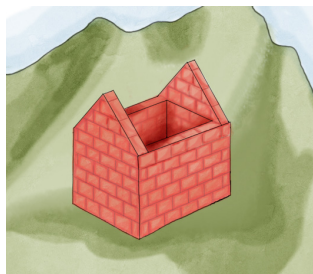
Los muros de tapia se caracterizan por ser gruesos, con espesores que varían entre 40 a 100 cm. Pueden estar apoyados en una base granular compacta de roca triturada.





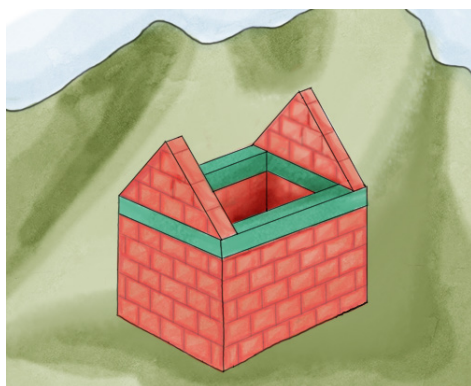
Muros de ladrillo

El sistema está conformado por bloques de arcilla unidos por una mezcla de cemento, arena y agua.



Mampostería de ladrillo y vigas de concreto

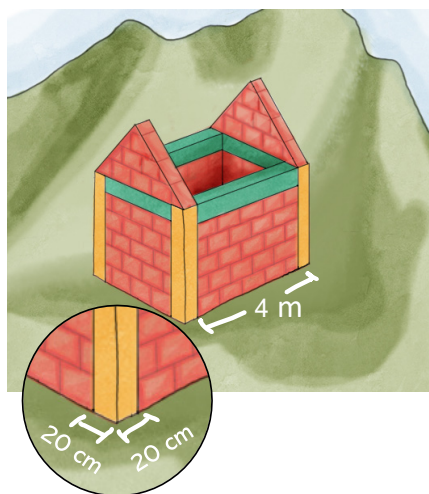
En este sistema se agrega una viga de concreto en la parte superior para darle amarre a los muros y permitir apoyar la cubierta.





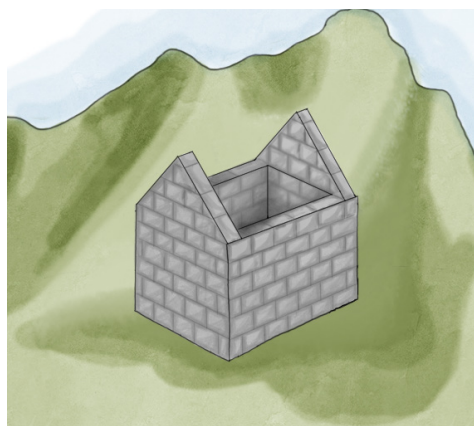
Mampostería de ladrillo, columnas y vigas de concreto

En este sistema, los muros se amarran en la parte superior por medio de una viga y lateralmente mediante columnas de concreto. Por lo general, las dimensiones mínimas son de 20 x 20 cm y la distancia máxima entre columnas debe ser 4 m.



Muros de bloque de concreto

Este sistema es similar al de muros de ladrillo, la diferencia radica en el tipo de bloque. En este caso se usa el bloque de concreto de perforación vertical.

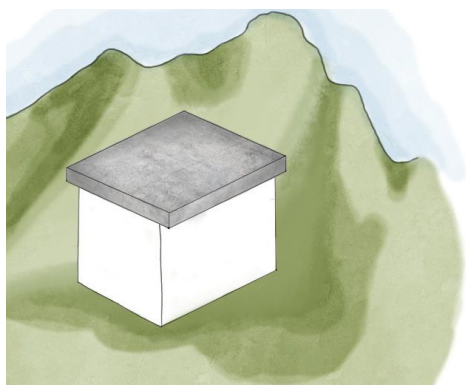




3. Techos o cubiertas

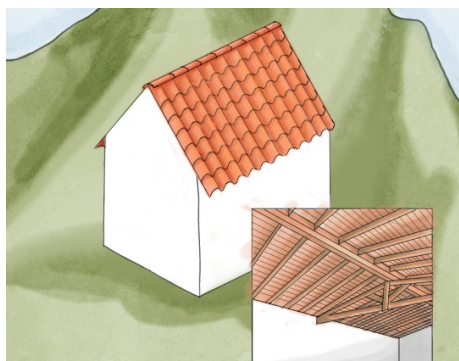
Losa de concreto

Se identifica como una superficie horizontal o con una cierta inclinación. Los techos en losa de concreto, planchas o terrazas requieren un buen manejo de aguas lluvia, esto para evitar estancamientos de agua o filtraciones.



Vigas y tablillas de madera + teja de barro

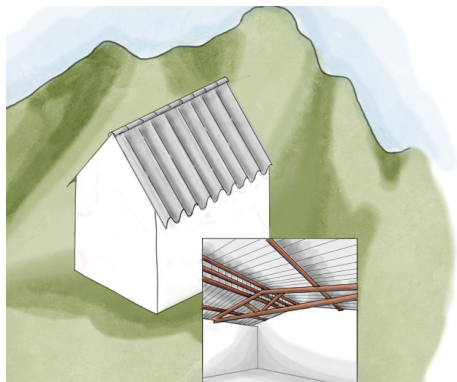
Este tipo de techos son comunes en nuestro territorio. Constan de tejas de barro intercaladas y soportadas por una estructura de madera.



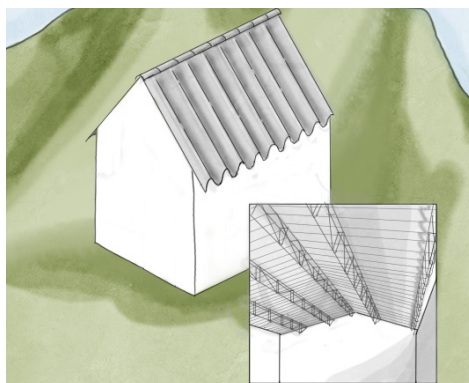


Las tejas de cemento, por lo general se apoyan en dos tipos de elementos: vigas o largueros de madera o cerchas metálicas.

Vigas y tablillas de madera + teja de cemento



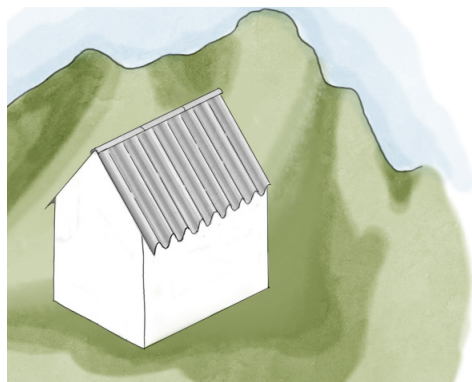
Vigas o cerchas metálicas+ teja de cemento





Láminas de Zinc

Las láminas de zinc son más livianas y suelen apoyarse en elementos de madera.



Cortesía de: (EPM, 2020)

4. Estado de la infraestructura

La **vulnerabilidad** de una escuela depende del estado en que se encuentran cada uno de sus componentes o elementos (cubierta, muros, columnas, vigas y cimentación). El estado actual de cada elemento se puede evaluar con base en una inspección visual que permita identificar si existe algún nivel de daño

El daño se puede describir en función de los siguientes conceptos:

Fisuras: abertura superficial con trayectoria regular o irregular cuyo espesor es equivalente al efecto que generaría el trazo de un lápiz sobre una superficie. Las fisuras representan una condición de daño leve

Grieta: apertura de mayor espesor que la fisura y con cierta profundidad, la cual se puede apreciar a simple vista. Las grietas representan una condición de daño severo.

Colapso: representa la pérdida total o parcial del material que conforma un elemento (muro, columna, viga, techo o piso). El colapso representa una condición de inseguridad que debe ser reportada de manera inmediata a las autoridades competentes.



A continuación, se muestran ejemplos de daños que se cuestionan en el aplicativo.

Daños típicos en muros de fachada e interiores:



Daños típicos en columnas:





Daños típicos en vigas:

Fisuras

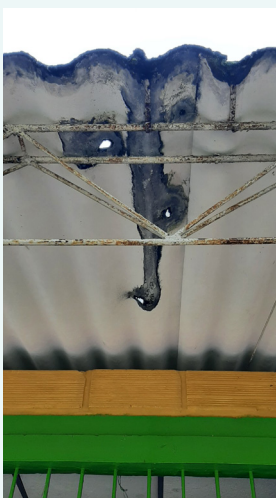


Daños típicos en techos:

Fisuras



Grietas



Colapso





Daños típicos en pisos:



Daños típicos en escaleras:



Dependiendo el número de módulos que tenga la escuela, la aplicación móvil repetirá cada una de las partes que se han mencionado hasta esta página. A continuación, se muestran algunos ejemplos.



Ejemplo para Un solo Módulo



←
Crear formulario

2 Sección 2

Número de Módulos
1

Módulo 1

Número de pisos: 1

Año de construcción:
Entre 1980 y 2000

Medidas

Altura de fachada (m)
2.8

Longitud del frente (m)
12

Longitud del fondo (m)
9

Sistema estructural

Columnas y vigas

Muros de tapia

Muros de ladrillo

Mampostería de ladrillo y vigas de concreto

Muros de ladrillo, columnas y vigas de concreto

Muros bloque de concreto

Mixto

15

Dimensiones de la viga

Espesor (cm)
20

¿Cómo es el techo? Elija la opción que más se le parezca.

Plano

Abuhardillado

Cobertizo

Mariposa

Cuatro vertientes

De dos aguas

Tipo de tejado:

Losa de concreto

Vigas y tablillas de madera + Teja de barro

Vigas y tablilla de madera + Tejas de cemento (Eternit)

Vigas o cerchas de acero + Tejas de cemento (Eternit)

Láminas de zinc

Otro



Infraestructura

Cuál es el estado general de la infraestructura?
Humedades en el techo

	Fisuras y grietas	Colapso	Ninguno
Muros de fachada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros interiores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pisos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balcones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Otros aspectos relevantes y/o comentarios

Las grietas se encuentran en los muros, columnas y pisos

Foto del módulo



Nota: Recordar tomar fotografías del deterioro (hasta 10).

Imágenes  



CONTINUE

CANCEL

3 Sección 3

Guardar como borrador

Guardar formulario

Se pueden comentar observaciones como las de este ejemplo u otras más amplias o detalladas.



Ejemplo para Dos Módulos



← Crear formulario

2 Sección 2

Número de Módulos ?

Módulo 1

Número de pisos:

Año de construcción:

Medidas ?

Altura de fachada (m)

Longitud del frente (m)

Longitud del fondo (m)

Sistema estructural ?

Columnas y vigas

Muros de tapia

Muros de ladrillo


Mampostería de ladrillo y vigas de concreto


Muros de ladrillo, columnas y vigas de concreto


Muros bloque de concreto


Mixto


¿Cómo es el techo? Elija la opción que más se le parezca.


 Plano

 Abuhardillado

 Cobertizo

 Mariposa

 Cuatro vertientes

 De dos aguas

Tipo de tejado: ?

Losa de concreto

Vigas y tablillas de madera + Teja de barro

Vigas y tablilla de madera + Tejas de cemento (Eternit)

Vigas o cerchas de acero + Tejas de cemento (Eternit)

Láminas de zinc

Otro

Infraestructura

Cuál es el estado general de la infraestructura?

	Fisuras y grietas	Colapso	Ninguno
Muros de fachada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros interiores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Columnas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balcones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Foto del módulo





Módulo 2

Número de pisos: 2

Año de construcción:

Entre 1980 y 2000

Medidas

Altura de fachada (m)

2.6

Longitud del frente (m)

13.7

Longitud del fondo (m)

7.9

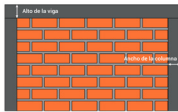
Sistema estructural

- Columnas y vigas
- Muros de tapia
- Muros de ladrillo
- Mampostería de ladrillo y vigas de concreto
- Muros de ladrillo, columnas y vigas de concreto
- Muros bloque de concreto
- Mixto
- Otro

Espesor de los muros (cm)

15

Dimensiones Viga y Columna



Altura viga (cm)

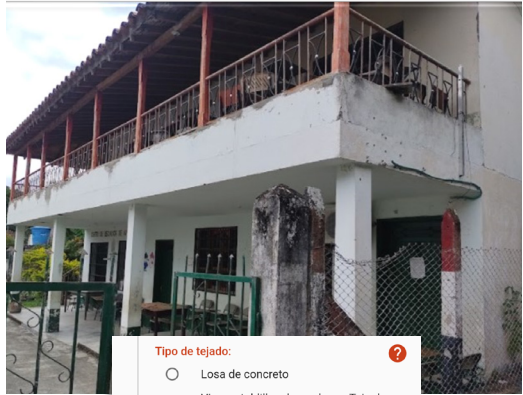
20

Ancho columna (cm)

20

¿Cómo es el techo? Elija la opción que más se le parezca.

- Plano
- Abuhardillado
- Cobertizo
- Mariposa
- Cuatro vertientes



Tipo de tejado:

- Losa de concreto
- Vigas y tablillas de madera + Teja de barro
- Vigas y tablilla de madera + Tejas de cemento (Eternit)
- Vigas o cerchas de acero + Tejas de cemento (Eternit)
- Láminas de zinc
- Otro

Infraestructura

Cuál es el estado general de la infraestructura?

	fisuras y grietas	Colapso	Ninguno
Muros de fachada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros interiores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pisos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escaleras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balcones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Foto del módulo



Nota: Recordar tomar fotografías del deterioro (hasta 10).

Imágenes



CONTINUE

CANCEL

Sección 3

Guardar como borrador

Guardar formulario



GUÍA para completar la sección 3

← Crear formulario

3 Sección 3

Problemas geológicos en el entorno ?

Evidencias de problemas geológicos en el entorno aledaño (15m a la redonda) al Centro Educativo.

¿Existen grietas o huecos en el terreno?

¿Existen derrumbes?

¿Existen afloramientos de agua o nacimientos?

¿Ríos, quebradas o drenajes en inmediaciones de la escuela?

¿Existen bloques de roca expuestos en superficie (> 50cm de diámetro)?

¿Existen árboles de gran tamaño que representen amenaza?

El relieve del CER ?

¿Cómo es el relieve en las inmediaciones de la escuela?

Plano

Intermedio

Muy inclinado

Disposición final de aguas residuales ?

Seleccione el método de disposición final de las aguas residuales del CER

Pozo séptico

Quebrada o drenaje

Campo abierto

Otro

¿Hace cuánto tiempo se le hizo mantenimiento al pozo séptico o dispositivo de conducción para la disposición final de aguas residuales en drenaje o campo abierto?

1 - 5 años

5 - 10 años

Mayor a 10 años

Esta sección solo se completa una vez, independientemente del número de módulos.

5. Problemas geológicos en el entorno

Aquí se identifican los procesos geológicos en el entorno aledaño a la escuela, es decir, entre 10 - 30 metros a la redonda.

6. Relieve del CER

La pendiente o inclinación del terreno de la escuela es condicionante para la generación de procesos geológicos como movimientos en masa o derrumbes, cárcavas o erosión, borrascas o avenidas torrenciales, etc.

7. Disposición final de aguas residuales

Este ítem permite conocer el tipo y estado del dispositivo de manejo de aguas residuales. Esto es importante ya que un daño en estos sistemas podría ocasionar otros problemas como contaminación o desencadenar procesos erosivos o movimientos en masa.



Transporte de agua para consumo ?

Tipo de transporte de agua para el consumo del personal de la escuela

- Acequia (Zanja en tierra)
- Manguera
- Tubería

¿Hace cuánto se le hizo mantenimiento?

- 1 - 5 años
- 5 - 10 años
- Mayor a 10 años

¿En qué estado se encuentra?

- Bueno
- Regular
- Malo

Manejo de aguas en techos y cubiertas ?

¿Existen canoas y bajantes para la recolección de agua lluvia de los techos?

- Si, en su totalidad
- Si, parcialmente
- No, no existe

¿En qué estado se encuentra?

- Bueno
- Regular
- Malo

Si es posible, inserte foto de las canoas y bajantes para la recolección de agua lluvia de los techos



Comentarios

8. Transporte de agua para el consumo

La importancia de este ítem radica en los problemas geológicos (como erosión o movimientos en masa) que podrían generar el tipo de transporte de agua, el estado de las tuberías o zanjas y la periodicidad del mantenimiento.

9. Manejo de aguas en techos y cubiertas

Esta sección considera la eficiencia y cobertura de los drenajes de las cubiertas y el estado de las canoas y bajantes que recogen y distribuyen las aguas lluvia de los techos. Un mal estado de los drenajes de los techos y la mala disposición de estas aguas, favorecen la generación de escenarios de movimientos en masa y erosión.



Historial de Desastres ?

¿Han ocurrido derrumbes que hayan afectado al centro educativo?

¿Han ocurrido **Inundaciones**?

¿Han ocurrido **borrascas o avalanchas**?

¿Han ocurrido **asentamientos o hundimientos** en el suelo dentro de la escuela?

¿Han ocurrido **Sismos/Terremotos** que hayan afectado el CER?

¿Ha ocurrido otro tipo de fenómeno desastroso?

Si es posible, inserte foto sobre un evento desastroso histórico.



Vulnerabilidad institucional ?

¿Existe Plan escolar de Gestión del Riesgo?

¿Existe comité escolar de gestión del riesgo activo?

¿Reciben capacitación periódica relacionada con la Gestión Escolar del Riesgo?

¿Existe señalización relacionada con la prevención de desastres y la atención de emergencias?

¿Realizan simulacros de evacuación periódicamente como mínimo una vez al año?

Si es posible, inserte una foto sobre señalización, botiquín de primeros auxilios o simulacros anteriores.



CONTINUE CANCEL

Guardar como borrador Guardar formulario

10. Historial de desastres

El conocimiento de la historia de los desastres es vital para aprender de sus lecciones, progresando en términos de gestión del riesgo de desastres e identificando lugares y acciones que puedan representar una amenaza para la comunidad.

Cuéntanos mediante un audio si alguno de estos eventos ha afectado al CER en el pasado. La historia es importante para la gestión del riesgo.

11. Vulnerabilidad institucional

Verifica la existencia de un Plan Escolar de Gestión del Riesgo de Desastres. Esta información busca determinar el grado de resiliencia de la comunidad escolar a través del nivel de preparación para enfrentar una emergencia y evitar un desastre.



5. Estado del entorno aledaño

Las características que se mencionarán a continuación deben ser evaluadas en el terreno aledaño (10 - 30 m a la redonda) al CER.

¿Existen grietas o huecos en el terreno?

Son fracturas que se presentan en el suelo. Estas tienen una profundidad igual o mayor a 40 centímetros.



¿Existen derrumbes?

Son desplazamientos del terreno que se dan en zonas empinadas e inestables. Los derrumbes pueden ser de suelo o roca, y generarse de manera lenta o rápida. Pueden ser provocados por fuertes lluvias, terremotos o actividad humana como la deforestación, cortes de taludes inadecuados y mal manejo de las aguas lluvias o residuales.





¿Existen afloramientos de agua o nacimientos?

Corresponden a nacimientos de agua o manantiales en las laderas. Estos afloramientos se ven usualmente cuando hay lluvias fuertes.

¿Existen bloques de rocas expuestas en la superficie?

Corresponden a rocas sueltas con tamaños mayores a 80 cm cerca de la escuela. Estas rocas pueden ser señal de la ocurrencia de derrumbes, avenidas torrenciales en el pasado o la instalación de llenos antrópicos.





6. El relieve del CER

¿Cómo es el relieve en las inmediaciones de la escuela?

Se refiere al paisaje donde se ubica la escuela, se relaciona con la inclinación del terreno, y se clasifica en:

Plano



Intermedio



Muy inclinado





Foto panorámica

Capture fotos panorámicas en donde se pueda observar la relación de la escuela y su entorno.



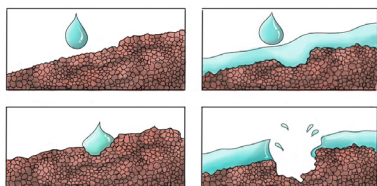


Erosión

¿Qué es?

La erosión es el transporte de las partículas del suelo por acción del agua, el viento o la gravedad.

Hay varios tipos de erosión:



Erosión laminar: se produce por las gotas de lluvia o cuando hay tuberías averiadas. Es más intensa cuando no hay árboles o vegetación cubriendo el suelo, pues las gotas de lluvia golpean fuertemente la tierra, llevándose cientos de granos de suelo con ellas.

Los productos de la erosión laminar son los surcos y las cárcavas:



Surcos: son canales centimétricos generados por la acción del flujo del agua. Los surcos son las primeras señales de erosión y corresponden a las primeras fases de la erosión, si no se interviene evoluciona en cárcava.



Cárcava: es una zanja en el suelo de profundidad mayor a 60 cm. Es una etapa más avanzada que el surco.



Erosión profunda: se da cuando el agua se abre paso bajo suelo. En algunos casos se pueden ver los conductos por donde fluye el agua

¿Qué Factores intervienen?



La fuerza y duración de la lluvia.



La falta de cobertura vegetal.



La longitud e inclinación del terreno



Actividades antrópicas (del ser humano) como el pastoreo.



La quema de pastizales.



Manejo inadecuado de aguas lluvias y residuales. Un ejemplo de eso son las tuberías averiadas (con fisuras, grietas) pues generan goteo y, con ello, erosión.



La erosión se puede controlar plantando árboles o arbustos que ayuden a mejorar la cobertura del suelo, disminuyendo el efecto de las gotas de lluvia.



7. Disposición de final de aguas residuales





¿Cuál es el método de disposición final de aguas residuales?

Los métodos de disposición de aguas residuales más comunes son:



Pozo séptico: es un dispositivo de tratamiento primario de aguas residuales que se encuentra bajo tierra. La ventaja de este método es su bajo impacto ambiental, ya que las aguas no contaminan afluentes o campos. Sin embargo, su mantenimiento es vital, pues si hay infiltraciones de estas aguas en el suelo aledaño puede generar movimientos en masa.



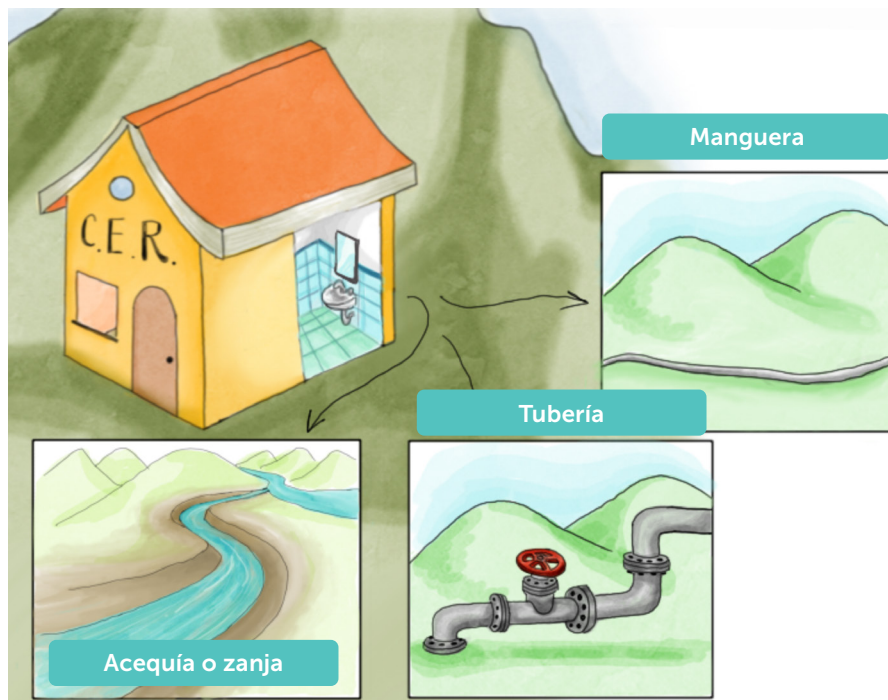
Campo abierto: se genera contaminación y erosión superficial ya que las aguas son vertidas en una zona a cielo abierto sin ningún tratamiento.



Quebrada o drenaje: genera mucha contaminación debido a que las aguas residuales son vertidas directamente en una quebrada o río. Además, generan problemas de erosión como socavación de orillas.



8. Transporte de agua para el consumo



¿Cuál es el tipo de transporte de agua para el consumo del personal del CER*?

Los métodos de transporte de aguas de consumo más usados son:

Acequía: es un canal en tierra que conduce el agua desde una quebrada. Estas aguas, al fluir por el canal de tierra descubierta, genera erosión en el suelo del mismo (incisión) y sus orillas.

Tubería: es un sistema de conducción de baja pérdida de fluido que no genera erosión, sin embargo, cuando presentan daños (fugas) representan un problema. Estos daños son frecuentes ya que, normalmente, no son materiales flexibles (PVC) por lo que, ante un movimiento en masa en cualquier sección del trayecto, generaría roturas.

*CER: Centro Educativo Rural



Manguera: es un tubo superficial largo y flexible, de modo que su resistencia es mayor en comparación con las tuberías. Si tienen fisuras pueden generar erosión.

9. Manejo de aguas en techos y cubiertas

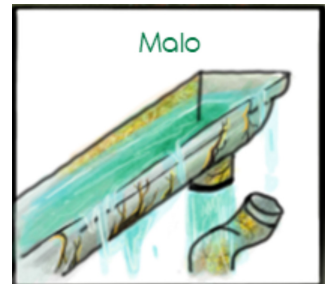
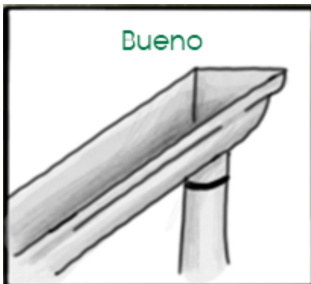
Las canoas son elementos encargados de recolectar el agua lluvia de los techos y transportarlas a través de los bajantes hasta un lugar seguro. Estos elementos son importantes porque ayudan a evitar problemas de erosión y movimientos en masa

¿Existen canoas y bajantes para la recolección de agua lluvia?



Identifique el estado en el que se encuentran, si presentan grietas, óxidos, fugas de agua, taponamiento, etc

¿En qué estado se encuentran?





10. Historial de desastres

Derrumbes

Por lo general provocan el colapso de muros y/o el taponamiento de las vías de acceso. Pueden ser deslizamientos, caída de rocas o movimientos lentos (reptación).



Asentamientos

Ocurre cuando el suelo se deforma, provocando hundimiento y aparición de grietas y fisuras en la escuela. La gravedad de los daños depende de la magnitud y velocidad del asentamiento.



Cortesía de: (Pazos, 2021)



Socavación de orillas de la quebrada

Este tipo de proceso es ocasionado por la acción del agua, genera pérdida y/o derrumbe de las orillas.



Avenidas Torrenciales (Borrascas o avalanchas)

Son crecientes repentinas de los ríos o quebradas producto de las fuertes lluvias o represamientos de afluentes aguas arriba. Una característica importante de este fenómeno es que el agua baja con tierra, rocas y palos o árboles. Son eventos devastadores, ya que pueden arrasar con todo a su paso y no hay tiempo suficiente para realizar la evacuación.





Inundaciones

Este fenómeno genera anegamiento y encharcamiento de agua en la escuela. Las crecientes de las quebradas o ríos son lentas y causan daños especialmente en los electrodomésticos y aparatos electrónicos.

Vendavales, huracanes o ciclones

Son vientos destructivos a altas velocidades (entre 50 y 80 km por hora), están asociados a fuertes lluvias o tormentas eléctricas. Estos arrasan arboles y techos, ocasionando a su vez inundaciones pluviales.



Caída de árboles

Se asocia al colapso de los troncos de los árboles o alguna de sus ramas, provocado por la antigüedad de los mismos y por fenómenos como lluvias con vientos fuertes, vendavales y tormentas eléctricas.





Incendios

Los incendios pueden ser de cobertura vegetal o estructurales, sus causas son variadas: fugas de gas, cortocircuitos, caída de rayos, oleadas de calor, etc.

Caída de rayos

Ocurren cuando se presenta una tormenta eléctrica en áreas elevadas y despejadas. Estos pueden ocasionar daños a las escuelas (como cortocircuitos o incendios), afectando además a las personas que se encuentren en ese momento.



Vulcanismo de lodo

Son volcanes que emanan lodo caliente, comunes en el Urabá antioqueño. Estas erupciones pueden ser violentas, donde el lodo es lanzado con fuerza y a grandes distancias, arrasando todo a su paso y generando incendios en las inmediaciones al volcán.



Erupción del volcán de lodo Las Cacahual después del sismo de Murindó de 1992 (Guerrieri L. & Vittori E, 2007)



Volcán de lodo Las Platas, Arboletes (Antioquia)



Terremotos o sismos

Están asociados a liberaciones de energía producto de las interacciones y movimientos de las placas tectónicas, aquellas que conforman la corteza terrestre, de modo que, las edificaciones que no fueron construidas con base en la Norma Sismo Resistente (NSR-10), son susceptibles a derrumbarse por completo.



Sismo de Tumaco 1979
Tomado de: (SGC, 2018)



Sismo de Murindó de 1992 (Guerrieri L. & Vittori E, 2007)



Sismo de Armenia 1999
Tomado de: (El País, 2019) y (El Tiempo, 2019)

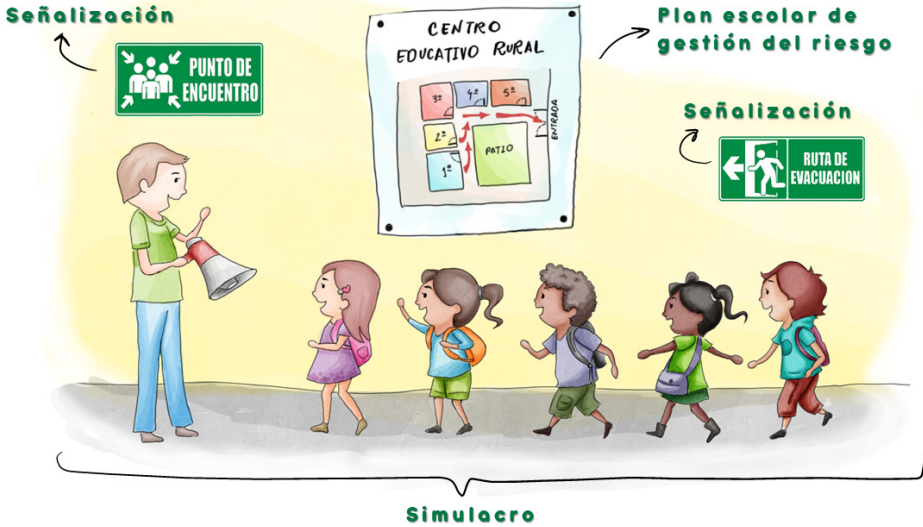


Sismo de Altamira, Huila 1979
Tomado de: (SGC, 2018)

Asimismo, los terremotos pueden provocar deslizamientos, erupciones de volcanes de lodo, grietas, licuefacción del suelo etc.



11. Vulnerabilidad institucional



Modificado de [shutterstock.com 235832503](https://www.shutterstock.com/235832503)

Plan Escolar de Gestión del Riesgo

Tiene por objetivo disminuir las pérdidas, responder más adecuadamente y facilitar la recuperación, en caso de que ocurra una emergencia o un desastre. Una emergencia mal gestionada se convierte en un desastre.





EscuelasRuralesAnt@hotmail.com



Escuelas Rurales Seguras Ant