

Manual de Inspección de Puentes del Distrito de Medellín

Alejandro Ospina Trujillo
Ingeniero Civil
Magíster en Ingeniería

alejandro.ospina@medellin.gov.co



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Contenido de la presentación

- ❖ Contexto de la situación de puentes en Medellín y otras ciudades.
- ❖ Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín.
 - Tipos de inspección de puentes.
 - Requisitos para la inspección de puentes.
 - Métodos de inspección de puentes.
 - Daños en estructuras de concreto, acero y madera.
 - Evaluación rápida de daños post-sismo.



Situación de los puentes en el Distrito de Medellín

¿Cuántos puentes hay en Medellín?

- ❖ Menos de 1000 puentes.
- ❖ Entre 1000 y 1500 puentes.
- ❖ Entre 1500 y 2000 puentes.
- ❖ Más de 2000 puentes.

Ingresa a www.menti.com y utiliza el código 5374 9613



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



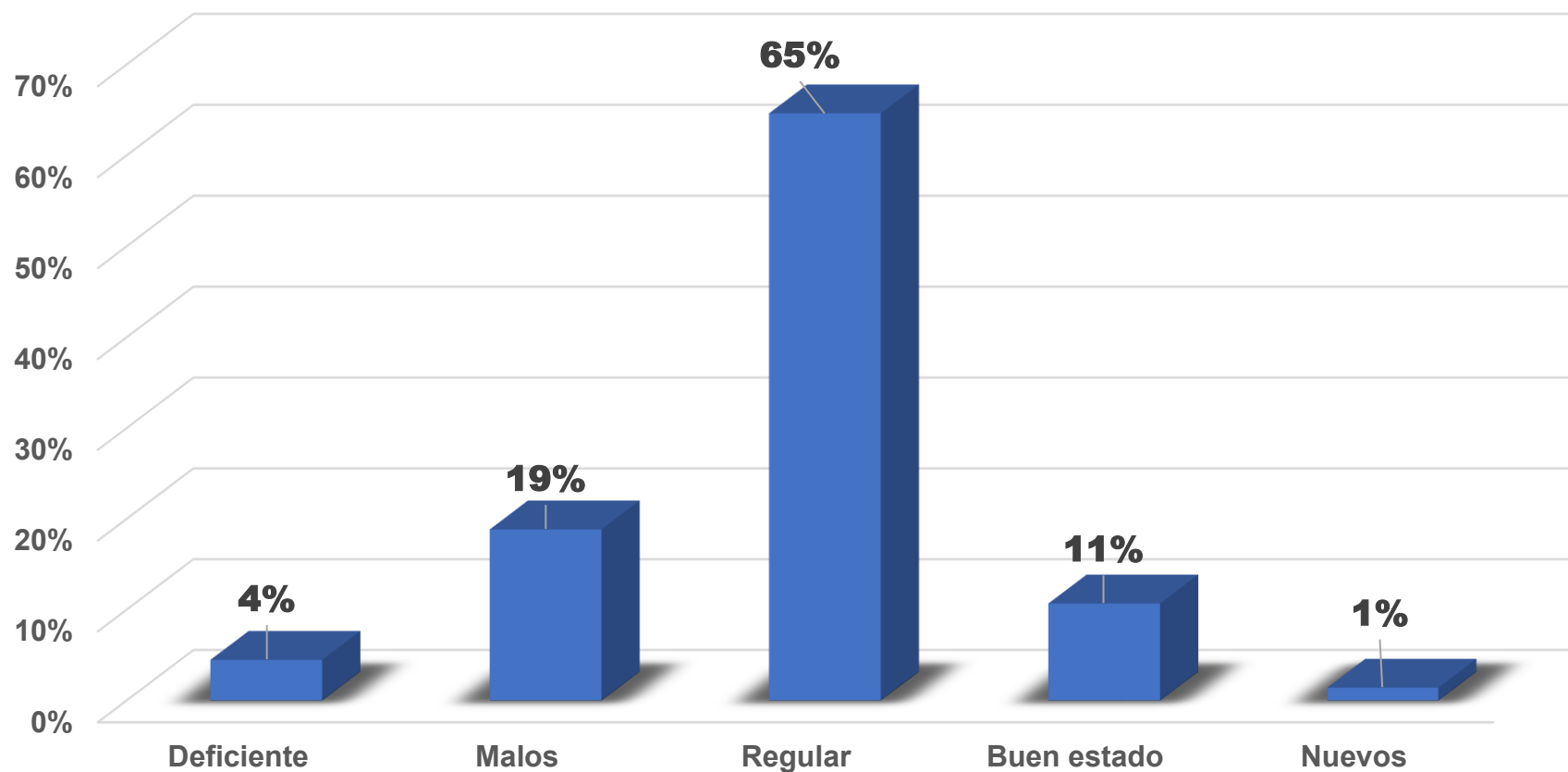
Situación de los puentes en el Distrito de Medellín

Resultados del inventario y diagnóstico de puentes en Medellín

Estado del puente	Conductos enterrados	Puentes peatonales	Puentes vehiculares	Total por daños	% Por daños
Deficiente	48	24	8	90	4,47%
Malos	201	101	79	381	18,84%
Regular	690	345	271	1.306	64,62%
Buen estado	114	57	45	216	10,68%
Nuevos	15	7	6	28	1,40%
TOTAL TIPO DE PUENTE	1.068	534	419	2.021	
% TIPO DE PUENTE	52,85%	26,42%	20,73%		



Situación de los puentes en el Distrito de Medellín



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Situación de los puentes en el Distrito de Medellín

¿Cuál cree usted que es la ciudad colombiana que tiene mas puentes?

- ❖ Medellín.
- ❖ Bogotá.
- ❖ Cali.
- ❖ Otra ciudad de Colombia.

Ingresar a www.menti.com y utilizar el código 5374 9613



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Algunas estadísticas sobre puentes al año 2019

Ciudad	Puentes	Área (Km ²)	Puentes/Km ²	Población	Puentes/10,000Hab
Medellín	2.021	381	5,30	2'372.330	8,42
Bogotá	1.006	1.775	0,57	7'181.469	1,40
Cali	682	584	1,17	1'822.869	3,20
Tokio	6.163	2.200	2,80	14'192.184	4,34
Yokohama	1.722	437	3,94	3'769.220	4,57
Osaka	758	233	3,40	2'757.642	2,75
Nagoya	1.360	326	4,17	2'322.143	5,86



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



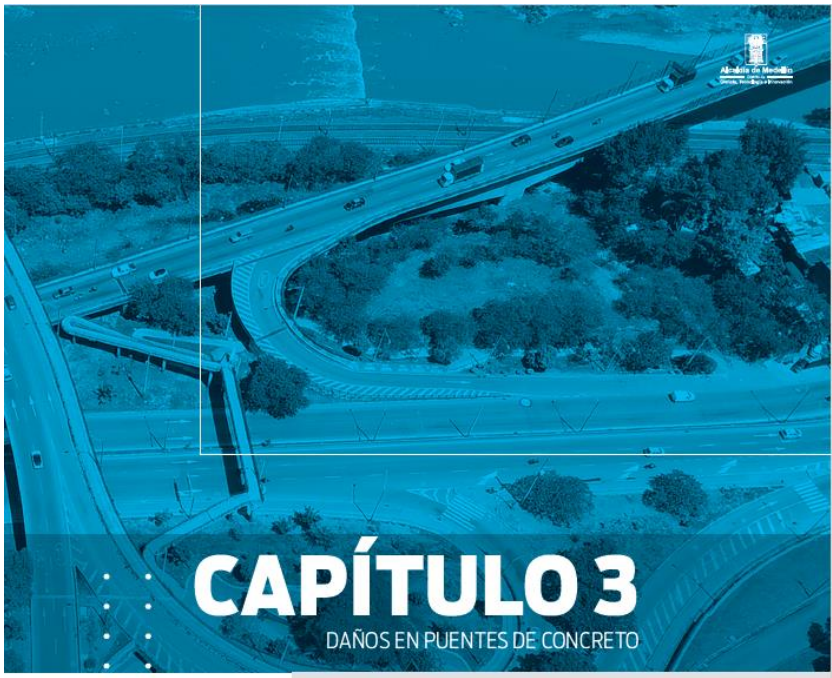
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Manual para la inspección de puentes del distrito de Medellín

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA
DISTRITO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
2024



CAPÍTULO 3

DAÑOS EN Puentes DE CONCRETO



3.3.6. Fallas por Impacto (IMP).

Se pueden presentar impactos en la estructura con eventos no previstos en el diseño estructural del puente, motivo por el cual deben quedar registrados para identificar si algún elemento estructural pierde rigidez por la reducción de la inercia causada por el impacto. Algunos de estos daños son causados por el vandalismo.

El caso típico de este tipo de daños corresponde a los gálibos deficientes donde los vehículos altos impactan la parte inferior de las vigas principales del puente, deteriorando su recubrimiento o fallando en una porción importante de la viga y del refuerzo en su interior, caso en el cual se pierde la confianza en la estabilidad del elemento estructural principal. También puede ocurrir por el impacto de rocas de gran tamaño cuando se sortean corrientes de agua y cuando los vehículos impactan las subestructuras de pasos viales a desnivel. "También puede presentarse impactos cuando las corrientes de agua transportan sólidos y el gálibo para el cauce tiene un borde libre reducido".

Figura 3.3.6. Impacto lateral en viga de puente por gálibo insuficiente. Foto propiedad Alcaldía de Medellín.



Tipos de Inspección de Puentes

TIPO DE INSPECCIÓN	ALCANCE DEL TIPO DE INSPECCIÓN	PERIODICIDAD
Inicial o de inventario	Registro de características básicas. Geometría y fotos.	Una vez o por cada reconstrucción
Rutinaria	Determinar la condición estructural y funcional.	Entre 2 y 4 años
A profundidad o detallada	Identificar deficiencias puntuales. Puede requerir técnicas, equipo y métodos de acceso especializados.	Por solicitud del inspector
Por evento extremo o de Daños	Evaluar daños resultado de eventos naturales o de acciones humanas como colisiones o incendios.	Después de un evento extraordinario
De elemento de fractura crítica	Identificar el riesgo en la operación segura de uno o mas elementos con miras a la funcionalidad.	2 años
Bajo agua	Evaluar daños o socavaciones no visibles normalmente.	Entre 5 y 6 años
Especial	Monitoreo de deficiencias conocidas o sospechosas.	Por solicitud de la Organización



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

- Introducción
- **Capítulo 1.** Inspección General de Puentes
- **Capítulo 2.** Captura de la información
- **Capítulo 3.** Daños en puentes de concreto
- **Capítulo 4.** Daños en puentes de estructura metálica
- **Capítulo 5.** Daños en puentes de madera
- **Capítulo 6.** Evaluación rápida de puentes post sismo
- Glosario, bibliografía, agradecimientos.



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

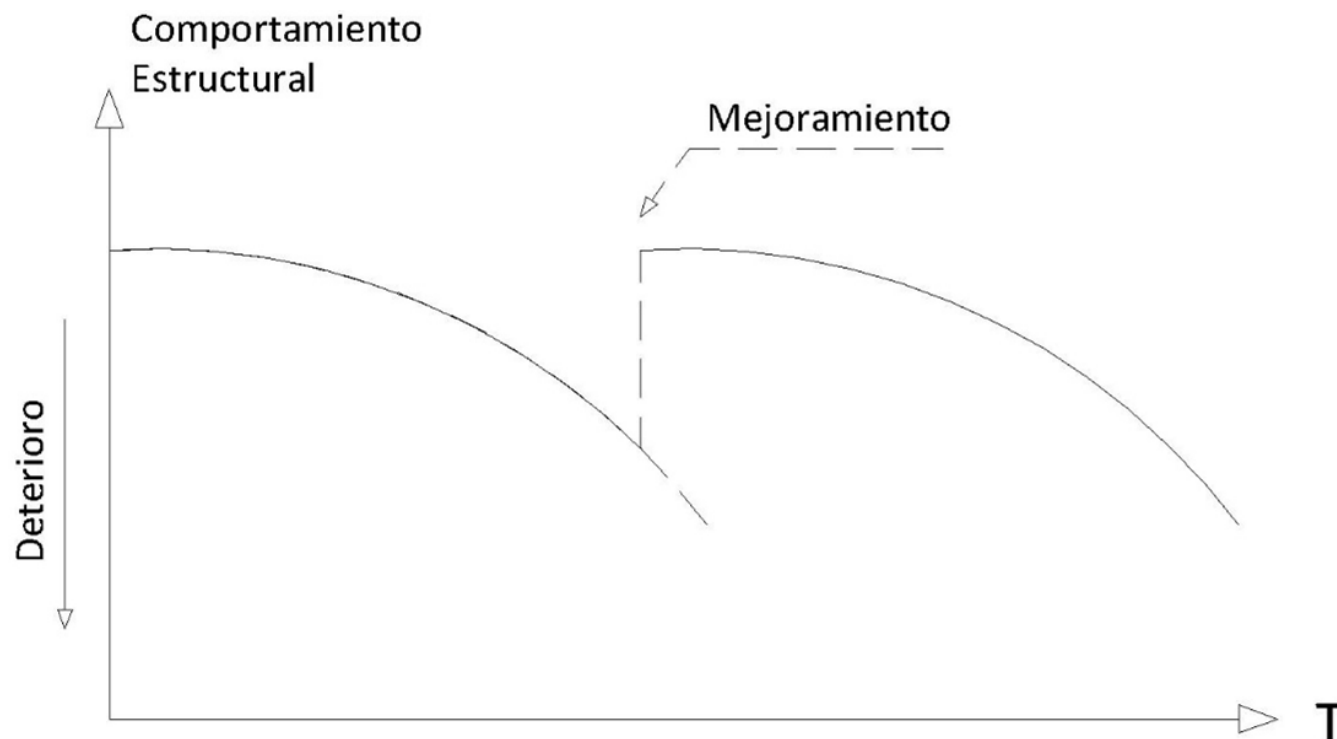
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 1. Generalidades de la inspección de puentes

- 1.1. Importancia de la inspección.
- 1.2. Deberes del inspector.
- 1.3. Calificación del personal.
- 1.4. Herramienta y equipo.
- 1.5. Procedimiento general.



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 1.5. Procedimiento general inspección de puentes



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 1.5. Procedimiento general inspección de puentes



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 1.5. Procedimiento general inspección de puentes






Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 2. Captura de información en la inspección de puentes


Encuestas - Alcaldía de Medellín



70878833

.....

INGRESAR



v0.0.2

inventario puentes

Nombre:

Coordenadas de la encuesta:
Longitud: -75.5868049 Latitud: 6.2101265

Nuevo Inventario de Puentes

ID_OP_Puente

Fecha

Levantado

Revisado

GUARDAR LOCALMENTE

ENVIAR INFORMACIÓN FINALIZAR ENCUESTA


inventario puentes

Nuevo Inventario de Puentes

- Superficie
- Equipamientos
- Fundación
- Subestructura
- Subestructura concreto
- Subestructura metalica
- Arcos metálicos
- Perfiles metalicos
- Armaduras
- Conexiones
- Cables/Pendones/Torres
- Subestructura madera
- Conducos enterrados

inventario puentes

- Subestructura concreto
- Subestructura metalica
- Arcos metálicos
- Perfiles metalicos
- Armaduras
- Conexiones
- Cables/Pendones/Torres



@ 2015 - Creado por H y G Consultores S.A.S



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 2. Captura de información en la inspección de puentes

The screenshot displays the Siro web application interface for bridge inspection data capture. The interface is divided into two main sections: a data entry form on the left and an aerial map on the right.

Data Entry Form:

- Identificación:** Includes fields for "Nombre del puente" (Ponte Calle 10), "Obstáculo(s) que salva" (dropdown), and "Nombre del obstáculo".
- Dirección:** Includes "Dirección" (Calle 10 x Av Regional), "Comuna" (dropdown), "Barrio" (dropdown), and "Sector" (Estación Poblado).
- Segmentos:** Includes "Selección de segmento" (dropdown), "Id segmento" (2000811), and "Segmentos cruzados".
- Sistema de coordenadas inicio:** Includes fields for "Norte" (1179089.598), "Este" (833978.224), and "Altitud" (1496).
- Sistema de coordenadas fin puente:** Includes fields for "Norte" (1179113.911), "Este" (833845.575), and "Altitud" (1496).
- Abscisas:** Includes fields for "Inicial" (142) and "Final" (275).
- Metadatos:** Includes fields for "Año construcción", "Año reconstrucción", "Alineamiento" (dropdown), "Constructor", "Diseñador", "Esviajamiento", "Tipo de puente", "Configuración Transversal", "Configuración Longitudinal", "No Camiles", "Paso superior/inferior", "ID_OP_Puente", "Cobertura", "Edad puente", and "Selección".
- Dimensiones Generales:** Includes fields for "Longitud total(m)", "Galibo(m)", "Ancho total(m)", "Longitud total accesos(m)", "Galibo accesos(m)", and "Ancho accesos(m)".

Aerial Map: The map on the right shows an aerial view of the bridge location, with a red line indicating the bridge's path across the map. The map includes a scale bar and coordinates (78°14'45.407" W - 6°12'39.894" N).

Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 2. Captura de información en la inspección de puentes

FORMATO PARA INSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE PUENTES									
Municipio de Medellín									
Alcaldía de Medellín	Dirección		Levantó		Revisó		Aprobó		Supervisor
	Abcencia Inicio		Abcencia Final		ID_OP_SA		ID_OP_Puente		
	Sugestiones y/o comentarios								
Sistema de coordenadas inicio puente					Sistema de coordenadas fin puente				
Norte Este Altitud					Norte Este Altitud				
Identificación del puente									
Nombre del Puente		Obstáculo(s) que cruza		Nombre del obstáculo					
Barrio(s)		Comuna(s)		Sector(es)					
Año construcción		Año reconstrucción		Alcance					
Constructor		Diseador		Ezquiviamiento					
Tipo de puente (1)		Trasversal		Longitudinal		No Carriles		Paso superior/inferior	
Dimensiones generales									
Longitud Total (m)		Güirbo (m)		Ancho total (m)					
Longitud Total accesorio (m)		Güirbo Accesorio (m)		Ancho accesorio (m)					
No de Lazo		Lazo por mayor (m)		Lazo por menor (m)					
Elemento									
Superficie del puente									
Tipo (1)									
Superficie de los accesos									
Tipo (2)									
Juntas de expansión									
Tipo (3)									
Ardite									
Dimensiones (m)									
Ardite									
Dimensiones (m)									
Bordillo									
Dimensiones (m)									
Bordillo									
Dimensiones (m)									
Baranda Vehicular									
Dimensiones (m)									
Baranda Vehicular									
Dimensiones (m)									
Baranda Vehicular									
Dimensiones (m)									
Baranda peatonal									
Dimensiones (m)									
Baranda peatonal									
Dimensiones (m)									
Baranda para bicic									
Dimensiones (m)									
Baranda para bicic									
Dimensiones (m)									
Hemiación									
Material (6)									
Rehabilitación									
Vertical									
Horizontal									
Drenajes									
Accesibilidad									
Redes Adherentes									
Equipos electrónicos / Sensores									
Cimentación									
Dimensiones (m)									
Cimentación									
Dimensiones (m)									
Cimentación									
Dimensiones (m)									

SUBESTRUCTURA									
Aletas									
Dimensiones (m)									
Aletas									
Dimensiones (m)									
Aletas									
Dimensiones (m)									
Aletas									
Dimensiones (m)									
Estribos									
Dimensiones (m)									
Estribos									
Dimensiones (m)									
Pilas									
Dimensiones (m)									
Tipo (9)									
Sección (10)									
Losa									
Dimensiones (m)									
Vigas									
Dimensiones (m)									
Tipo (12)									
Riostros									
Dimensiones (m)									
Tipo (13)									
Apogios									
Dimensiones (m)									
Tipo (14)									
Arcos									
Luz Flecha Contraflecha									
Arcos metálicos									
Luz Flecha Contraflecha									
Perfiles metálicos									
Tipo (15)									
Armaduras									
Tipo (16)									
Conexiones									
ables/Pendolones/Torre									
Cable Pendolones Torres									
Cantidad									
Losa									
Dimensiones (m)									
Vigas									
Dimensiones (m)									
Tipo (18)									
Riostros									
Dimensiones (m)									
Tipo (19)									
Apogios									
Dimensiones (m)									
Tipo (20)									
Conducto									
Dimensiones (m)									
Tipo (21)									
Fundación									
Dimensiones (m)									
Tipo (22)									
Encole									
Dimensiones (m)									
Tipo (23)									
Encole									
Dimensiones (m)									
Tipo (24)									
Descole									
Dimensiones (m)									
Tipo (25)									
Descole									
Dimensiones (m)									
Tipo (26)									
Acceso Pateonal									
Tipo									
Otros Elementos									
Tipo									
Puente en general									



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 3. Daños en Puentes de Concreto

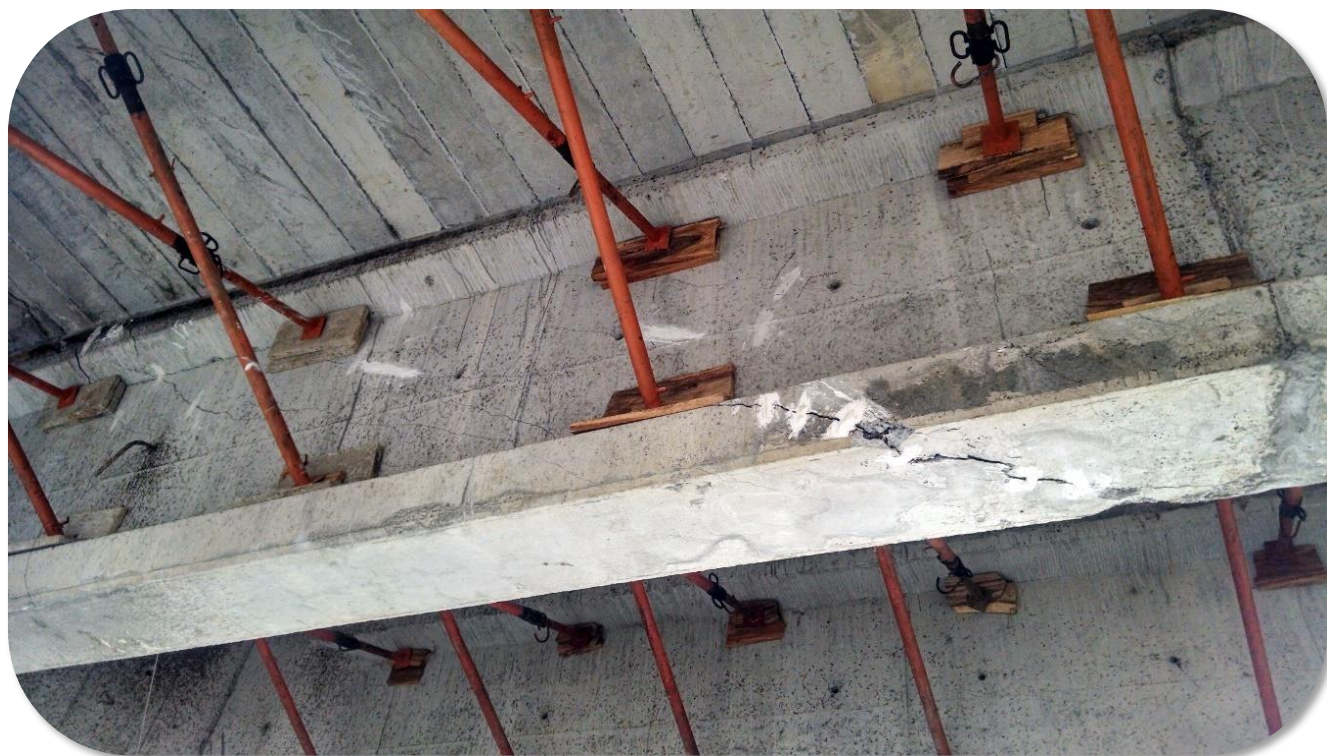
- 3.1. Daños debidos a la planeación del proyecto
 - 3.1.1. Fisuras por flexión (FIF).
 - 3.1.2. Fisuras por cortante (FIC).
 - 3.1.3. Fisuras por torsión (FIT).
 - 3.1.4. Aplastamiento Local (AL).
 - 3.1.5. Asentamiento (AS).
 - 3.1.6. Socavación (SOC).
 - 3.1.7. Volcamiento (VO).
 - 3.1.8. Vibración excesiva (VI).



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 3. Daños en Puentes de Concreto

3.1. Daños debidos a la planeación del proyecto



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 3. Daños en Puentes de Concreto

3.1. Daños debidos a la planeación del proyecto



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 3. Daños en Puentes de Concreto

- 3.2. Daños por procesos constructivos inadecuados.
 - 3.2.1. Hormigueros (HO).
 - 3.2.2. Segregación (SE).
 - 3.2.3. Fisuras por retracción (FIR).
 - 3.2.4. Construcción inadecuada de juntas frías (JF).
 - 3.2.5. Recubrimiento inadecuado (RE).
 - 3.2.6. Exposición del acero de refuerzo (EXA).



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 3. Daños en Puentes de Concreto

3.2. Daños por procesos constructivos inadecuados



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 3. Daños en Puentes de Concreto

3.2. Daños por procesos constructivos inadecuados



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 3. Daños en Puentes de Concreto

3.3. Daños durante su vida útil en funcionamiento.

3.3.1. Infiltración (IN)

3.3.2. Eflorescencias (EF)

3.3.3. Carbonatación (CAR)

3.3.4. Corrosión de refuerzo (COA).

3.3.5. Contaminación del concreto (CTC).

3.3.6. Fallas por impacto (IMP).



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 3. Daños en Puentes de Concreto

3.3. Daños durante su vida útil en funcionamiento.



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 4. Daños en Puentes de Estructura Metálica

- 4.1. Corrosión
 - 4.1.1. Corrosión Leve (COL)
 - 4.1.2. Corrosión Moderada (COM)
 - 4.1.3. Corrosión Severa (COS)
- 4.2. Pintura deteriorada



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 4. Daños en Puentes de Estructura Metálica

4.1. Corrosión



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 4. Daños en Puentes de Estructura Metálica

- 4.3. Daños en cables y pendolones
 - 4.3.1. Pérdida de recubrimiento de los cables (PRC)
 - 4.3.2. Pérdida de tensión de cables y pendolones (TEC)
 - 4.3.3. Fisuras en los alambres (FIA)
 - 4.3.4. Fisuras en los muertos (FIM)
 - 4.3.5. Contaminación de la zona de los anclajes (CTA)



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 4. Daños en Puentes de Estructura Metálica

4.3. Daños en cables y pendolones



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 4. Daños en Puentes de Estructura Metálica

4.4. Daños en los perfiles metálicos

4.4.1. Pandeo local (PL)

4.4.2. Pandeo global o general (PGL)

4.4.3. Fisuras de perfiles (FIV)

4.4.4. Fallas por impacto (IMP)

4.4.5. Deflexión excesiva (DX)



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 4. Daños en Puentes de Estructura Metálica

4.4. Daños en los perfiles metálicos



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 4. Daños en Puentes de Estructura Metálica

- 4.5. Daños en conexiones
 - 4.5.1. Ausencia o mal estado de conectores (AUC)
 - 4.5.2. Excentricidades (EX)
 - 4.5.3. Fallas por tensión en la platina (TP)
 - 4.5.4. Aplastamiento de la platina (AP)
 - 4.5.5. Falla por desgarramiento
 - 4.5.6. Falla por corte en el conector
 - 4.5.7. Falla por bloque de cortante
 - 4.5.8. Rotura de la soldadura



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 4. Daños en Puentes de Estructura Metálica

4.5. Daños en conexiones



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 5. Daños en Puentes de Madera

5.1. Daños Físicos

5.1.1. Deflexión Excesiva (DX)

5.1.2. Falla en Miembros (FM)

5.1.3. Falle en Conexiones (FCN)

5.1.4. Desarrollo de Grietas (DGR)

5.1.5. Delaminación de las fibras (DEL)

5.2. Daño por sustancias químicas (SQ)

5.3. Daños Biológicos de Flora y Fauna

5.3.1. Bio-receptividad por Hongos (HON)

5.3.2. Bio-receptividad por Insectos (ISC)



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 5. Daños en Puentes de Madera



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 5. Daños en Puentes de Madera



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

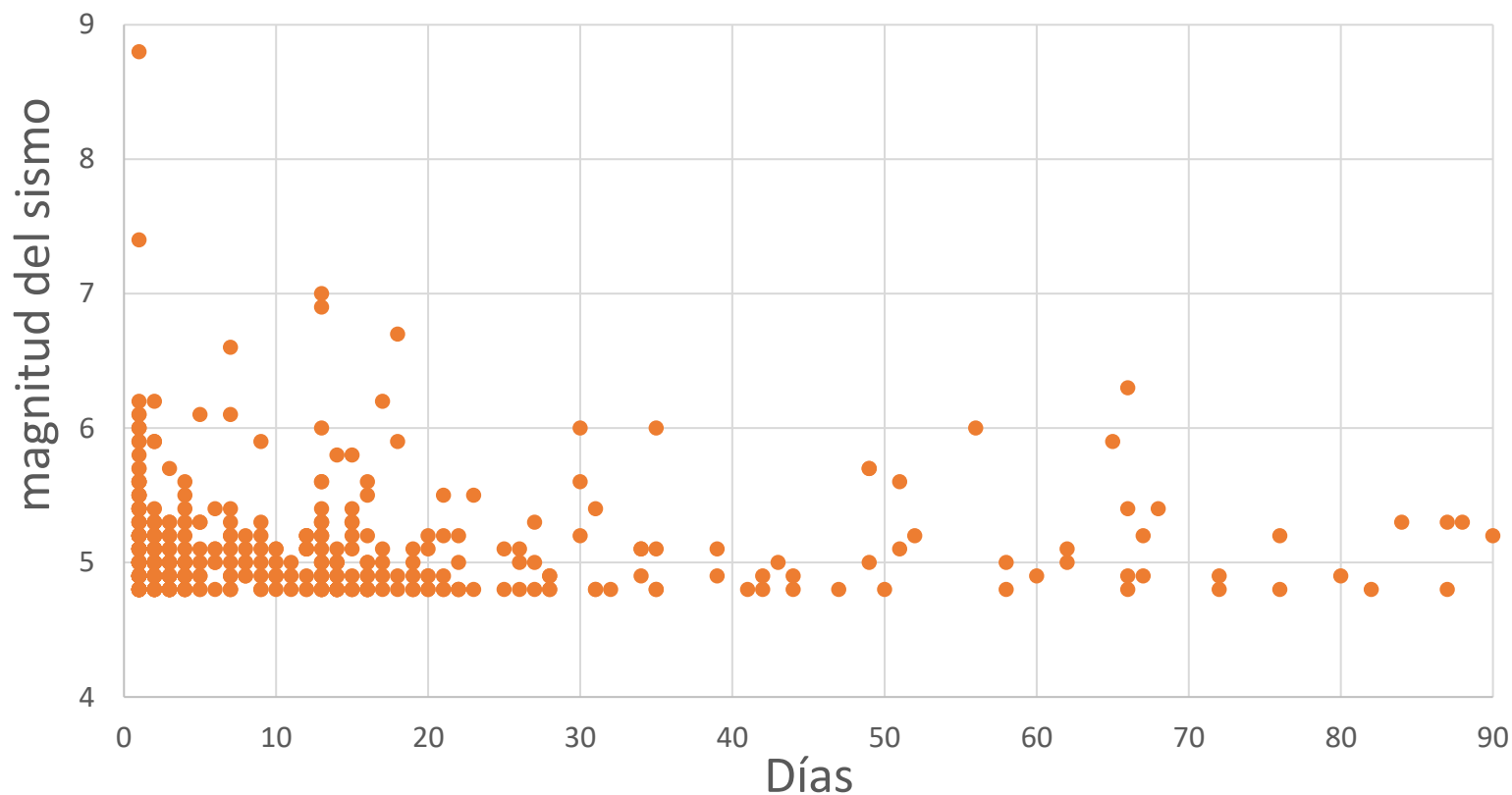
¿Por qué es importante la evaluación rápida de estructuras post-sismo?

- a. Identificación de la situación social luego del evento para la atención de la emergencia.
- b. Motivos institucionales para la gestión de recursos en pro de la recuperación post-desastre.
- c. Recuperar la movilidad a la mayor brevedad como estrategia de comunicación y gestión del desastre.
- d. Un nuevo evento sísmico subsiguiente.



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

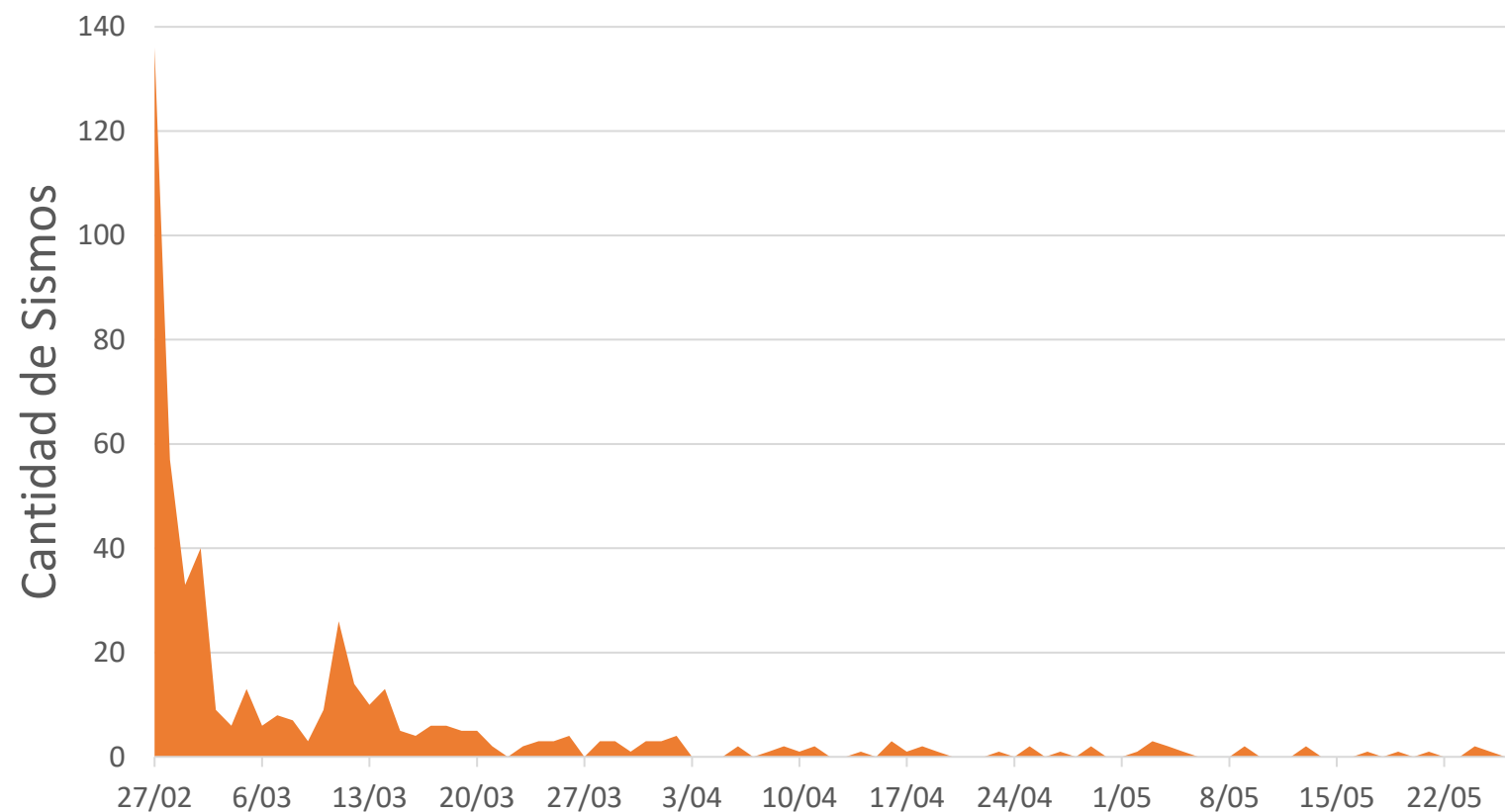


Luego del sismo del 27F en Chile, se presentaron 473 Sismos mayores a 4,8 en solo 90 días después del evento.



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo



Distribución de los 473 Sismos mayores a 4,8 durante los siguientes 90 días luego del sismo del 27F en Chile.



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

Niveles de daño para puentes de hormigón

Nivel	Ancho de Grieta	Descripción
-	-	Sin daño
I	< 0.20 mm	Grietas casi imperceptibles
II	0.2mm - 1.0mm	Grietas visibles.
III	1.0mm - 2.0mm	Grietas amplias con inicios de desprendimiento del concreto
IV	> 2.0 mm	Grietas grandes con posible exposición del refuerzo del hormigón.
V	> 2.0 mm	Pérdida del concreto de recubrimiento y pandeo del refuerzo longitudinal o pérdida del concreto del núcleo.



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

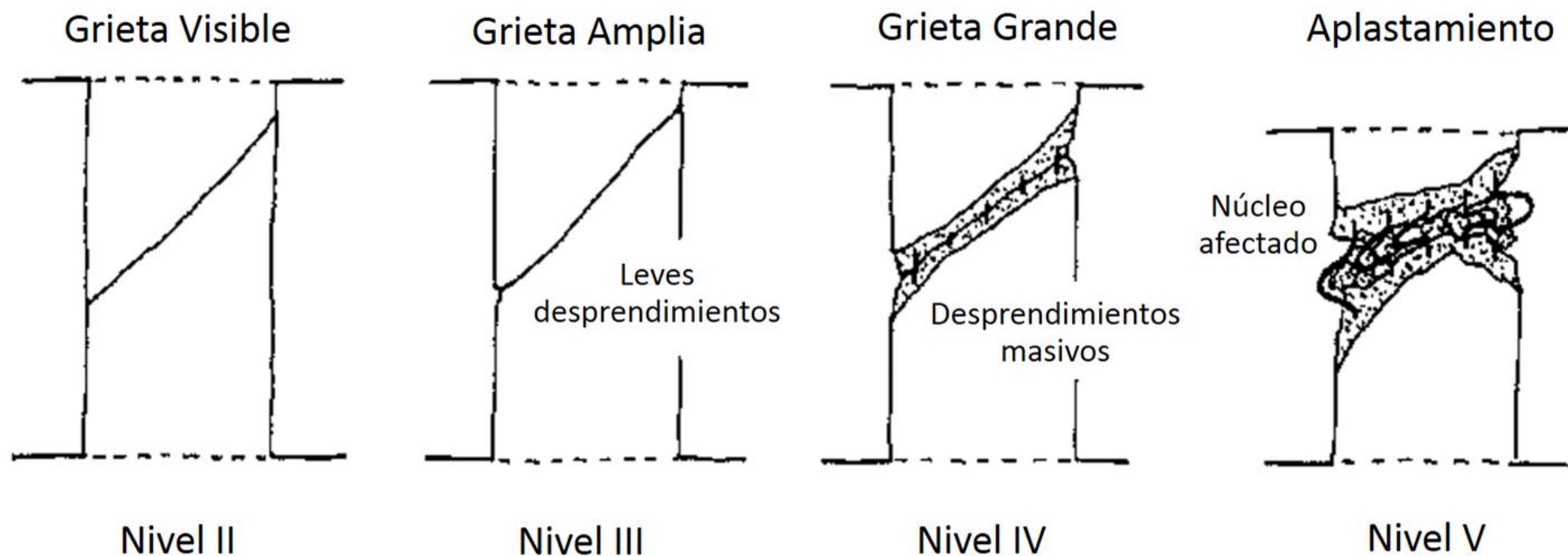
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

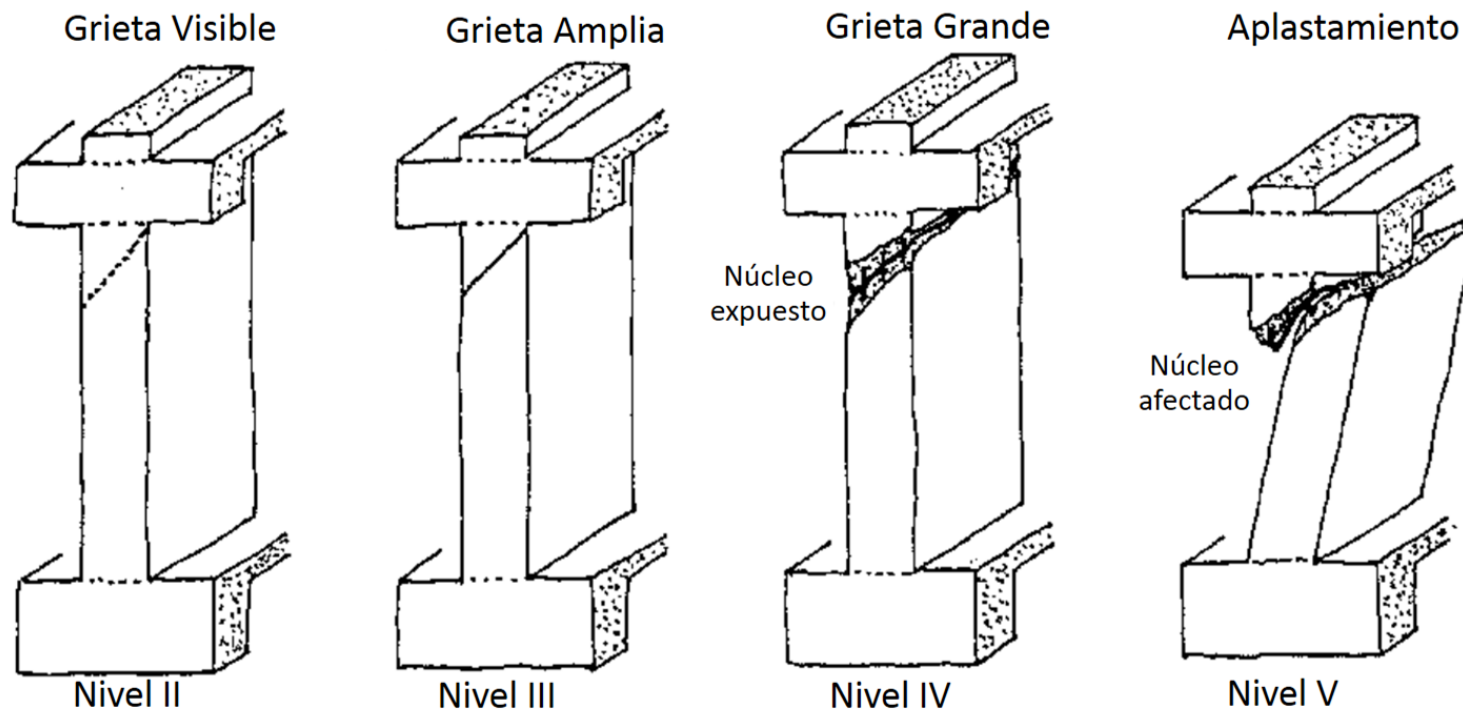
Daño en subestructuras tipo columna o pilas



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

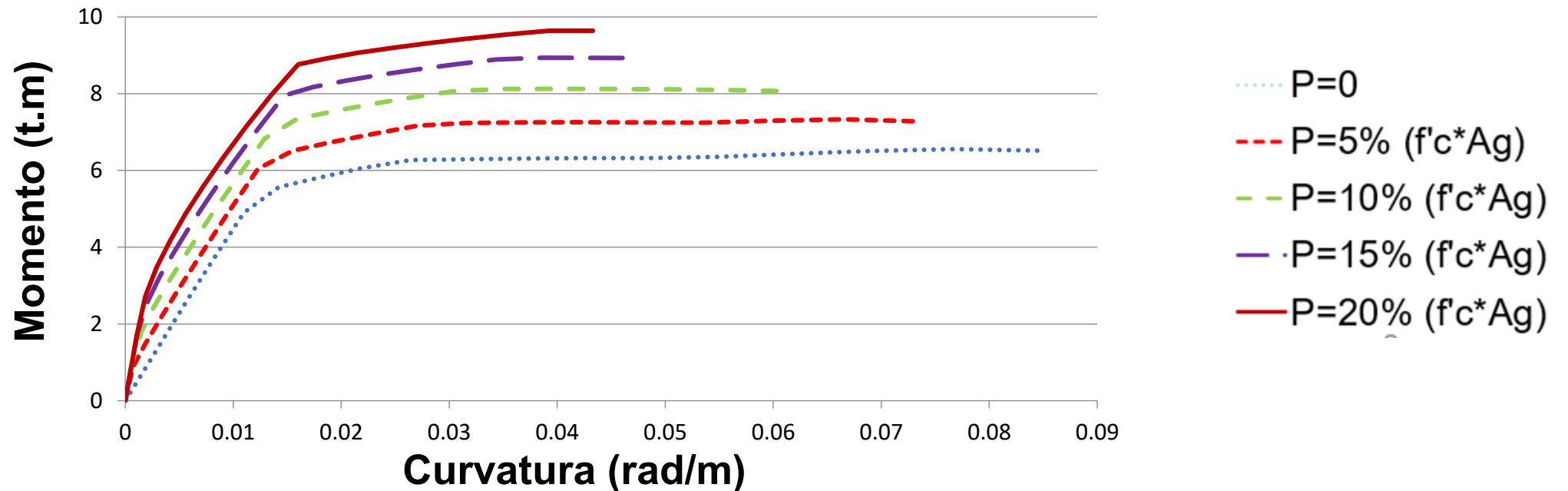
Daño en subestructuras tipo estribo



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

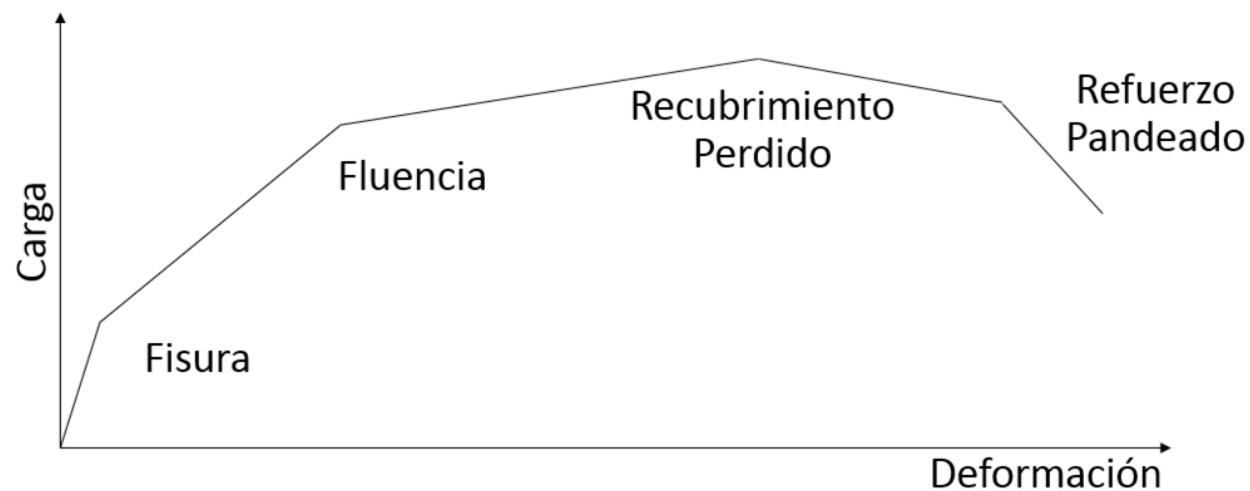
Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

Diagrama momento curvatura de una columna de hormigón con la variación de la carga axial



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo



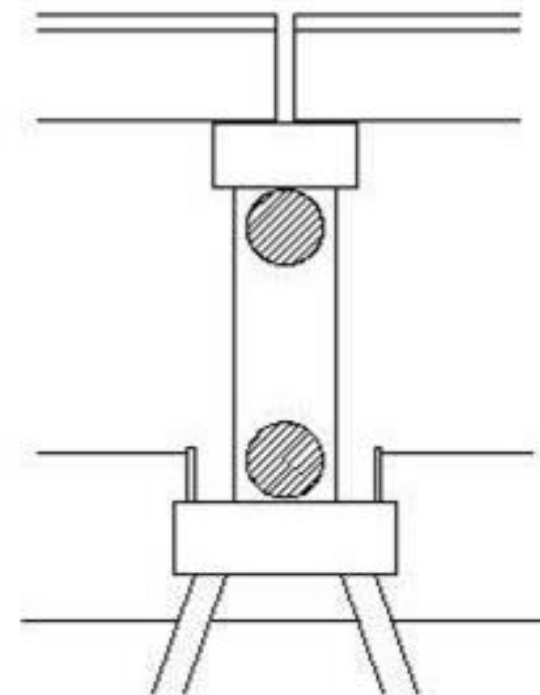
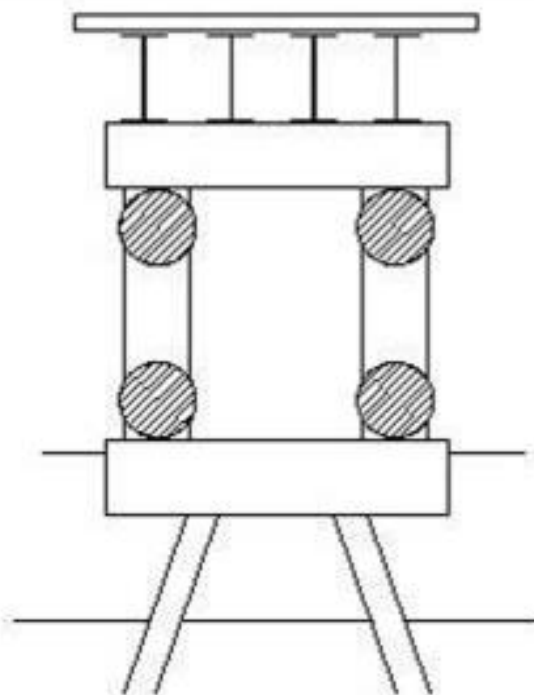
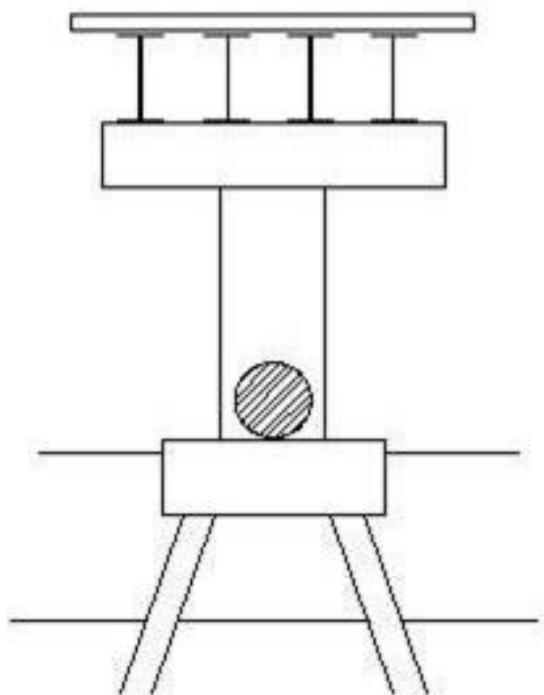
Niveles de Daño
en el Diagrama
Esfuerzo
Deformación del
Hormigón



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

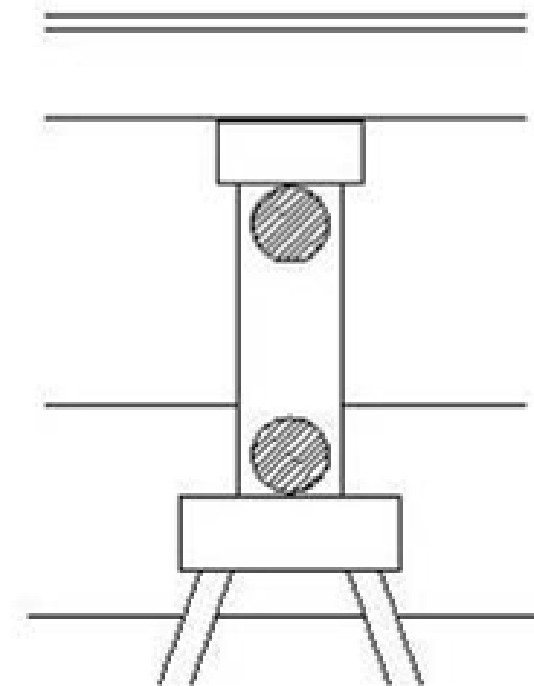
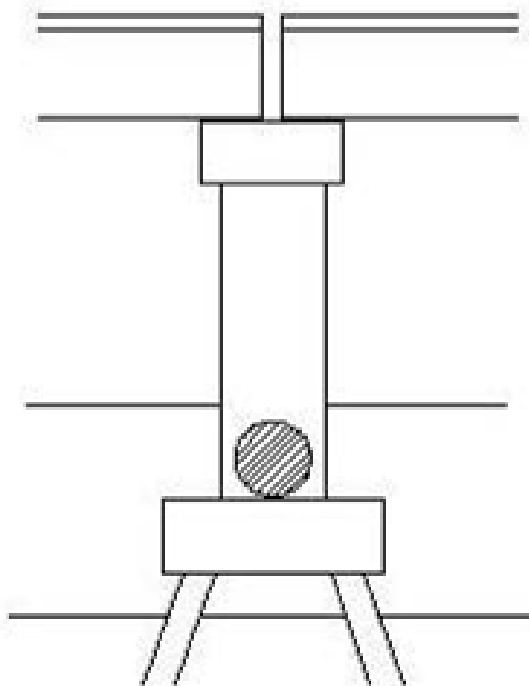
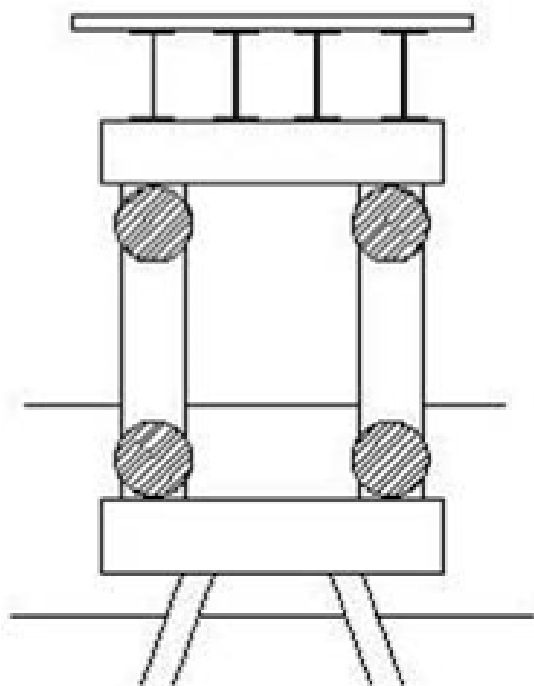
Formación ideal de articulaciones plásticas



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

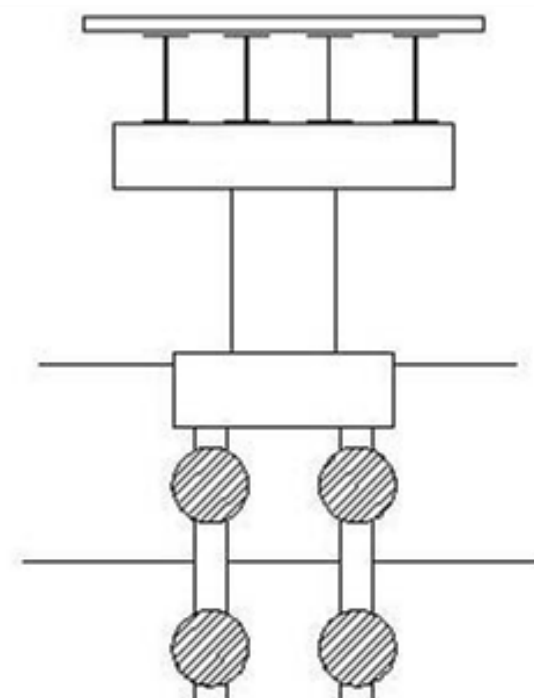
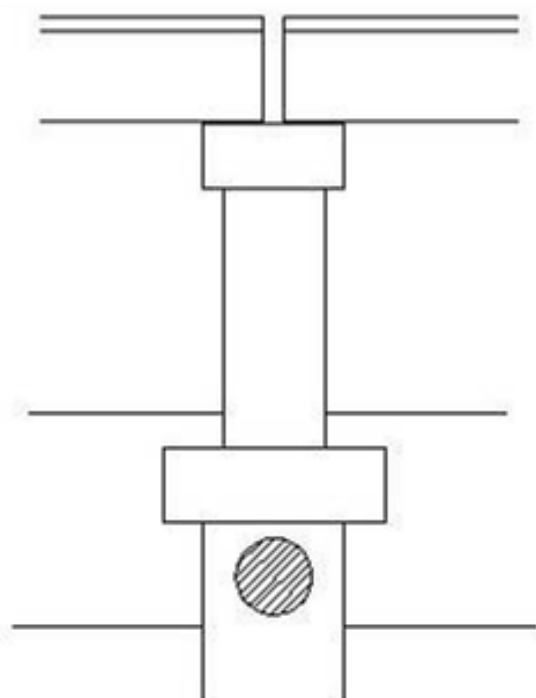
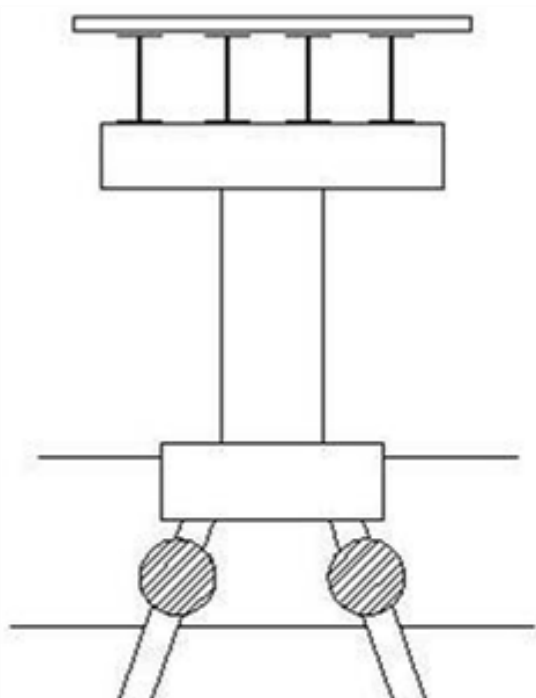
Formación poco deseable de articulaciones plásticas



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

Formación indeseable de articulaciones plásticas



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

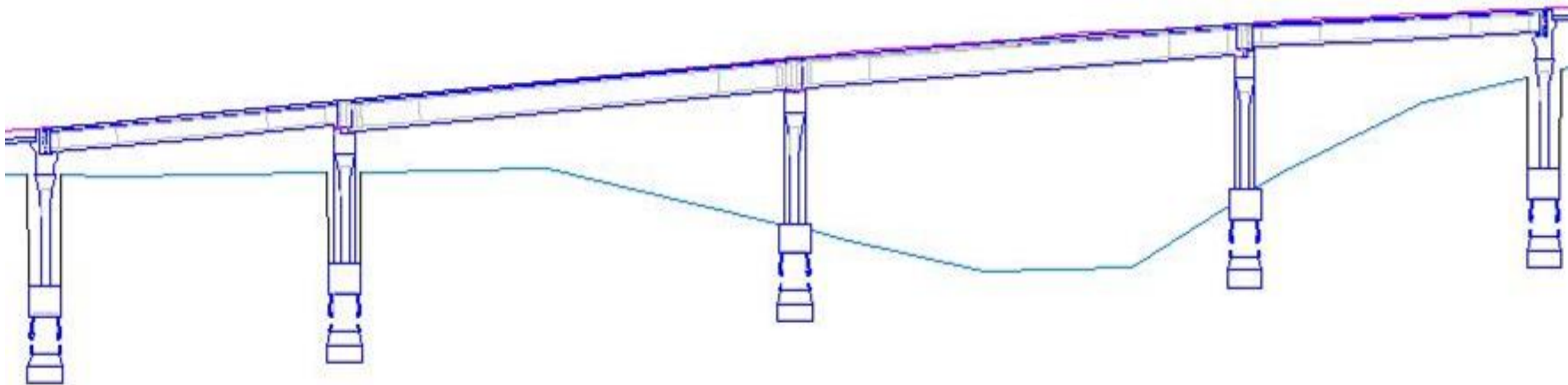
Criterios para la evaluación rápida – Luces simples y continuas



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

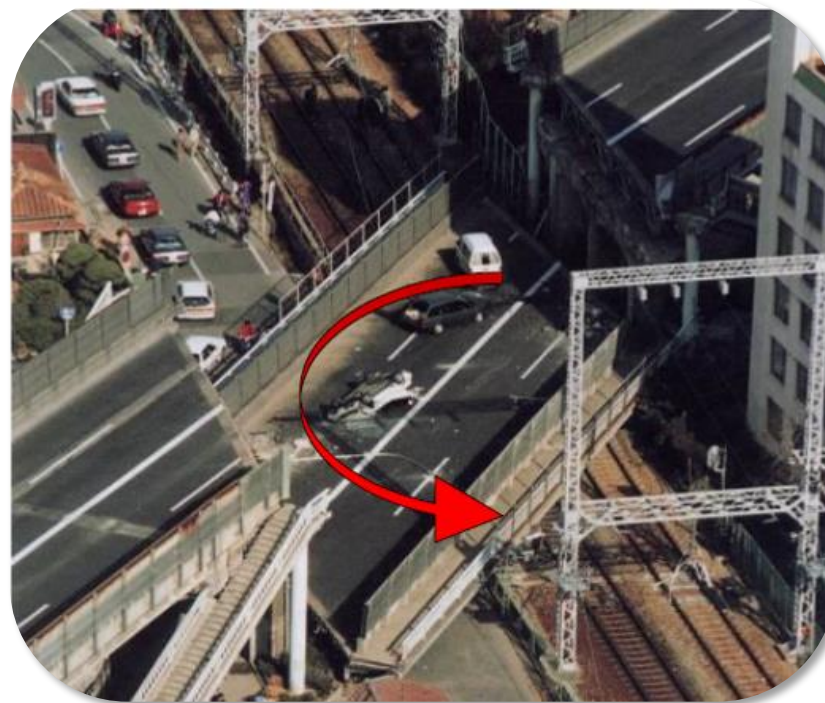
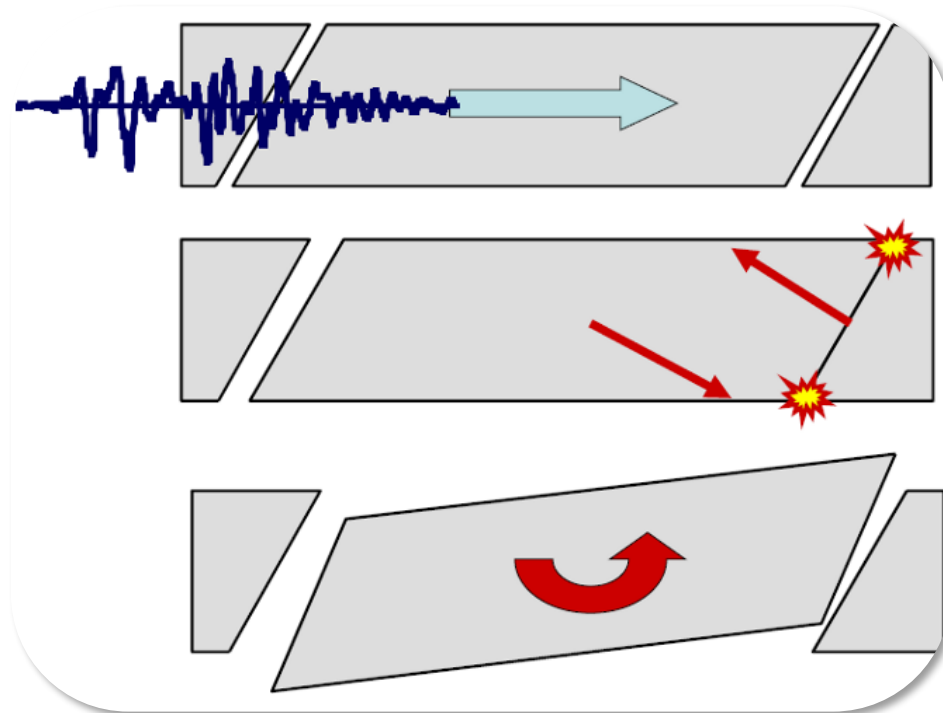
Criterios para la evaluación rápida – Columnas de altura variable



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

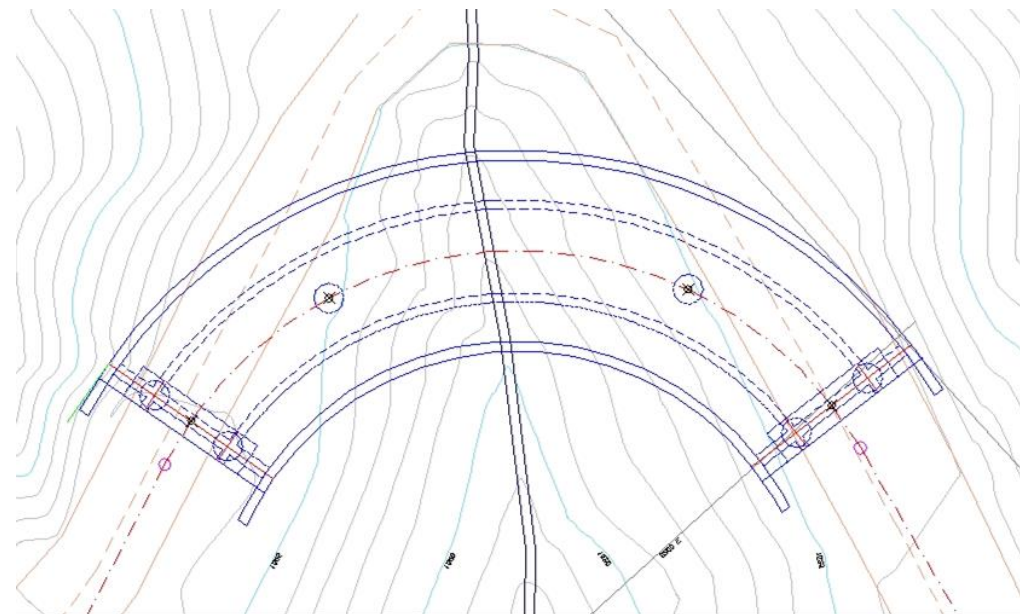
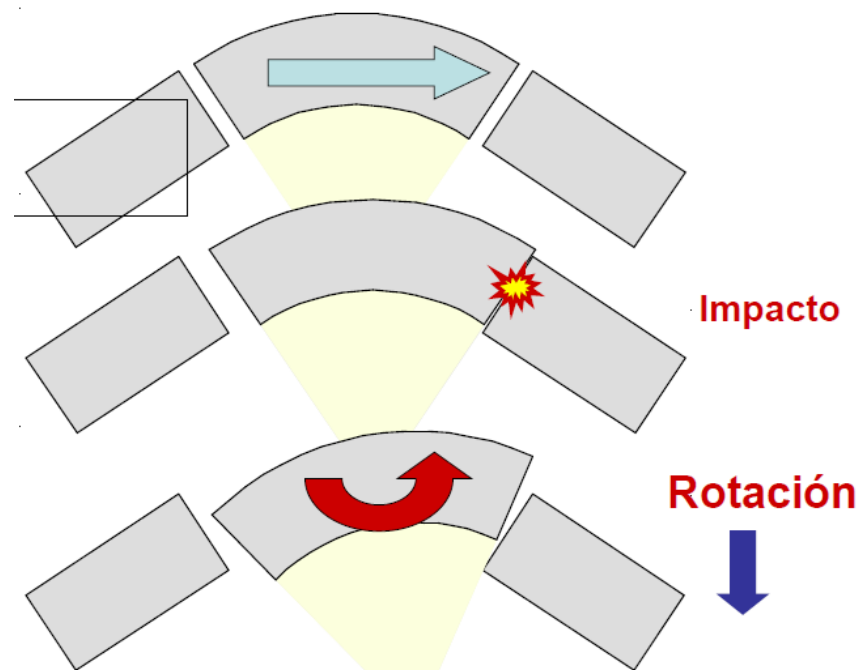
Criterios para la evaluación rápida – Puentes con esviaje



Manual de inspección de puentes del Distrito de Medellín

Capítulo 6. Evaluación rápida de puentes post sismo

Criterios para la Evaluación Rápida – Puentes Curvos



¡¡Muchas gracias!!

Alejandro Ospina Trujillo
Ingeniero Civil Especialista - Estructuras
Secretaría de Infraestructura Física
Correo: alejandro.ospina@medellin.gov.co

Alcaldía de Medellín Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación.

