

**INSTRUCTIVO
PARA LA
PRESENTACIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIONES
ESTRUCTURALES**

CONTENIDO

	Página
1. Objetivos	3
2. Responsabilidad sobre el proyecto estructural	3
3. Documentación técnica de proyectos estructurales de obras nuevas	3
3.1. Memoria descriptiva de procedimientos de análisis	3
3.2. Planos y planillas	4
3.2.1. Planos	4
3.2.2. Planillas.	5
3.3. Informe de Estudio de suelo	5
3.4. Presentación de la documentación	5
4. Documentación técnica requerida para la verificación estructural de obras existentes	5
4.1. Generalidades y definiciones	5
4.1.1. Requerimientos de verificación estructural.	5
4.1.2. Edificios de uso público (Ley 7740)	5
4.2. Informe de Inspección Visual	6
4.3. Grupo de Riesgo Estructural	6
4.4. Informe de Evaluación Estructural	7
4.4.1. Grupo C	7
4.4.2. Grupos B, A y A ₀	7
4.5. La estructura resistente no verifica el análisis	8
4.6. Formato de presentación de trabajos de verificación estructural	8
Anexo: Formulario de inspección visual de estructura	9

1. OBJETIVOS

El presente Instructivo, en un todo de acuerdo al Reglamento INPRES-CIRSOC en vigencia, tiene como objetivo evitar daños significativos y aún colapsos estructurales. Las bases para este requerimiento de diseño son dos:

- 1) Asegurar que el diseñador ha identificado claramente el sistema sismorresistente y el nivel apropiado de análisis.
- 2) Asegurar que las hipótesis básicas y el sistema sismorresistente están claramente expresados en los documentos de proyecto para su consideración en futuras modificaciones de la estructura.

2. RESPONSABILIDAD SOBRE EL PROYECTO ESTRUCTURAL

El propietario, que acepta y avala formalmente en los documentos de proyecto, es responsable de la conservación de la aptitud sismorresistente de la obra (Art. 1.3.3.2 de INPRES-CIRSOC 103-2018) debe entenderse ya sea en sentido activo (por la introducción de modificaciones en la obra o su equipamiento) como pasivo (mantenimiento de la aptitud sismorresistente de la obra durante su vida útil). La Autoridad de Aplicación notificará esta responsabilidad al propietario.

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROYECTOS ESTRUCTURALES DE OBRAS NUEVAS

La documentación técnica comprenderá como mínimo los elementos indicados en el Cap. 1.3.4 de INPRES-CIRSOC 103, y en un todo de acuerdo con este (Memorias descriptivas de acciones, de procedimiento de análisis, análisis, diseño y verificaciones; planos y planillas).

3.1. Memoria descriptiva de procedimiento de análisis

Adicionalmente a lo especificado en el párrafo anterior, y a los efectos de la revisión sísmica por parte del COPAIPA, los proyectos estructurales desarrollados a partir del Método Estático deben incluir en la memoria de procedimiento de análisis lo siguiente:

1. Cálculo detallado del coeficiente sísmico C en ambas direcciones
2. Determinación del corte basal
3. Distribución del corte en altura y en planta según rigideces para ambas direcciones de análisis.
4. Memoria descriptiva indicando tipología estructural adoptada (pórticos, tabiques, muros portantes, etc.), características de la misma y de los materiales empleados.
5. En estructuras de muros portantes de mampostería, agregar todas las verificaciones

normadas en INPRES CIRSOC 103 Parte III, con especificación del tipo de muro utilizado.

6. Ídem anterior en tabiques de hormigón armado, las de Parte II
7. En edificios en altura (3 niveles o más) agregar verificación de la distorsión por pisos y junta sísmica

En caso de que la estructura no cumpla con las condiciones enunciadas para la utilización del Método Estático (Art.2.7.3 del Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Tomo I, 2018), se deberá especificar qué método se utilizó, agregando en la memoria todos los pasos seguidos y las verificaciones normadas.

3.2. Planos y planillas

En los planos y planillas se deberá incluir la información relativa a la materialización de la construcción y como mínimo los materiales a emplear, la ubicación y las dimensiones de todos los elementos de la construcción, sus uniones y vínculos (Art. 1.3.4.1, INPRES-CIRSOC 103, 2018).

3.2.1. Planos. Comprenderán las plantas, cortes y esquemas necesarios con la ubicación y dimensiones de los componentes de la construcción, así como los detalles constructivos típicos y las especificaciones indispensables sobre los materiales y procedimientos constructivos a emplear. Las escalas serán las establecidas en las normas correspondientes.

Los planos a presentar para revisión sísmica en el COPAIPA deben contener:

- Planta a nivel de fundaciones y a nivel de cada piso o plano resistente.
- Detalle de pórticos en corte especificando las armaduras longitudinales y transversales de cada elemento resistente. Distancia de doblado, longitud de refuerzos, de anclajes y empalmes y densificación de estribos. Se incluirá detalle de estribos con ángulo de doblado y longitudes de ganchos.
- Detalle de bases y vigas de arriostamiento en corte y planta, armaduras y dimensiones.
- Planilla de losas. En el caso de losas con viguetas pretensadas, se agregará a la planilla un corte transversal con indicación de tipo y características de viguetas y bovedillas, como también espesor de la capa de compresión, armaduras superiores y zona de macizado de las losas. Se indicará en los planos la dirección de colocación de las viguetas.
- Cuando la estructura presenta muros o tabiques sismorresistentes, indicar claramente en plantas la ubicación y dimensiones de los mismos, como también el detallado de armaduras y su vinculación a la fundación.
- Detalle de escaleras y voladizos con indicación de armaduras principales y de repartición, con detalles de armados y anclajes cuando corresponda.
- En tanques elevados, indicar características de las placas, armaduras, verificación a la fisuración, etc.

3.2.2. Planillas. Con la lista de componentes, sus secciones resistentes, los datos necesarios para su materialización y su correlación con la memoria de cálculo. La presentación de planillas es facultativa si la información necesaria está contenida en los planos.

3.3. Informe de Estudio de Suelo

Para el caso de edificios de más de planta baja y un piso superior, es obligatoria la presentación del Informe de Estudio de Suelo correspondiente, firmado por el profesional que lo realizó.

3.4. Presentación de la documentación

La presentación de toda la documentación se realizará en forma digital (en formato PDF) e impresa en papel.

En todos los casos el plano de estructura debe estar acompañado del respectivo plano de arquitectura **visado** por la Municipalidad correspondiente.

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA REQUERIDA PARA LA VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE OBRAS EXISTENTES

4.1. Generalidades y definiciones

4.1.1. Requerimientos de verificación estructural.

Se incluyen en este Capítulo aquellas verificaciones de estructuras de edificios existentes, requeridas por:

- Ampliaciones
- Modificaciones en la construcción original
- Cambio de destino de parte o la totalidad de la edificación existente
- Modificación de las cargas actuantes, en referencia al proyecto original
- Adecuación a la norma vigente INPRES-CIRSOC 103
- Presencia de manifestaciones patológicas (daños, deterioro, pérdida de serviciabilidad)
- Errores detectados en la construcción o diseño estructural

4.1.2. Edificios de uso público (Ley 7740)

Se consideran edificios de uso público a las unidades independientes, cuyos espacios y dependencias exteriores e interiores son en su totalidad de utilización colectiva o concurrencia pública. Son, además, de uso público, aquellos edificios que en su mayor parte son de utilización colectiva aun cuando tengan dependencias de uso privado o vivienda para las personas que ejerzan las funciones de custodia, portería, vigilancia o mantenimiento del edificio.

Están incluidos además todos los establecimientos de uso público, sean estos locales

abiertos o, cerrados y cubiertos, situados en el interior de edificios o instalaciones públicas o privadas, para usos comerciales, administrativos, educativos, de salud, centros de detención, religiosos, culturales, deportivos, centros de trabajo, locales de espectáculos o reunión, albergue de personas (hoteles, pensiones, etc.), restaurantes, bares, comedores, terminales aéreas, ferroviarias y de transporte automotor de pasajeros, etc.

Por lo tanto se incluyen las construcciones permanentes o efímeras, abiertas o descubiertas total o parcialmente, destinadas a fines deportivos, recreativos, culturales, comerciales u otros.

4.2. Informe de Inspección Visual

Todo Informe de Evaluación Estructural deberá ir precedido por un Informe de Inspección Visual, el que contendrá como mínimo:

- i) Planos de arquitectura de la edificación, tanto de la original como de las posibles ampliaciones realizadas a la fecha del estudio.
- ii) Planos de estructura original y ampliaciones o, excepcionalmente, en el caso en que no lo hubieran, planos de relevamiento de la estructura existente, incluida la fundación y características del terreno al momento de la Evaluación.
- iii) Informe del estado de conservación, cuyos contenidos mínimos se incluyen en el Formulario de Inspección Visual, Anexo a este Instructivo.
- iv) Fotografías que avalen lo informado en ii) y iii).
- v) Evaluación cualitativa de la capacidad resistente de la estructura y del terreno.
- vi) Firmas del propietario y del profesional.

4.3. Grupo de Riesgo Estructural

La edificación en estudio se clasificará de acuerdo con sus funciones y con la trascendencia que puedan tener eventuales daños o colapsos de las mismas en caso de ocurrencia de sismos, según los grupos de riesgo estructural definidos en el Capítulo 2 del Reglamento INPRES-CIRSOC 103 en vigencia al momento de la evaluación estructural.

Adicionalmente, y a los fines de este Instructivo, el Grupo B tendrá las siguientes subclasificaciones que se aplicarán cuando la verificación estructural corresponda a un edificio de uso público:

Grupo B.1. Ocupación menor o igual a 10 personas y superficie menor o igual a 40 m².

Grupo B.2. Ocupación mayor a 10 y menor o igual a 100 personas y superficie mayor a 40 m² y menor o igual a 100 m².

Grupo B.3. Ocupación mayor a 100 personas y superficie mayor a 100 m².

4.4. Informe de Evaluación Estructural

De acuerdo al Grupo de Riesgo, el Informe de Evaluación Estructural deberá contener:

4.4.1. Grupo C

Bastará con la presentación del Informe de Inspección Visual, detallado en 4.2.

4.4.2. Grupos B, A y A₀

Para las construcciones del Grupo B, A y A₀ se deberá presentar en todos los casos:

- Informe de Inspección Visual detallado en 4.2.
- Determinación detallada de cargas permanentes y sobrecargas de uso de la edificación original
- Determinación detallada de las cargas permanentes y sobrecargas de uso de la edificación en el futuro, de acuerdo con los reglamentos CIRSOC e INPRES CIRSOC 103 (detallado).-
- Análisis estructural (solicitaciones) con los estados de carga reglamentarios vigentes al momento de la evaluación

Adicionalmente, y de acuerdo a la sub-clasificación del Cap. 4.3, el Informe de Evaluación Estructural deberá cumplir con lo siguiente:

Viviendas unifamiliares y edificios de uso público del Grupo B.1:

- La capacidad sismorresistente del edificio “r” determinada con el método indicado en el Cap.11 de INPRES CIRSOC-103 (2018) deberá clasificarse como mínimo en la categoría S3, es decir: $80 > r \geq 60$.
- Para las estructuras de hormigón armado, mampostería y madera, se justificará la adopción de los valores de la resistencia de los materiales, los que deberán ser acorde a la época y forma y calidad de la construcción.

Grupo B.2

- La capacidad sismorresistente del edificio “r” determinada con el método indicado en el Cap.11 de INPRES-CIRSOC 103 (2018) deberá clasificarse como mínimo en la categoría S2, es decir: $100 > r \geq 80$.
- Para las estructuras de hormigón armado, mampostería y madera se deberá incluir un informe de Laboratorio sobre la resistencia de los materiales o con algún método utilizado por el profesional de reconocida validez técnica, del cual se deberá acompañar testimonios fotográficos, planillas de determinación, calibraciones, etc.
- Para las estructuras de hormigón armado se determinará el tipo de acero y detalle de las armaduras longitudinales y estribos por auscultación electromagnética o descubrimiento mecánico de las mismas. Este último método deberá ser cuidadosamente realizado, a fin de no reducir el área resistente de las columnas.
- Verificación estructural a partir del análisis y las resistencias detalladas anteriormente

Grupos B.3, A y A₀

- La capacidad sismorresistente del edificio “r” determinada con el método indicado en el Cap. N° 11 de INPRES CIRSOC 103/2018 deberá clasificarse como mínimo en la categoría S1, es decir: $r \geq 100$.
- Para las estructuras de hormigón armado, mampostería y madera, Informe de Laboratorio sobre la resistencia de los materiales.

- Para las estructuras de hormigón armado, determinación del tipo de acero y detalle de las armaduras longitudinales y estribos por auscultación electromagnética o descubrimiento mecánico de las mismas. Este último método deberá ser cuidadosamente realizado, a fin de no reducir el área resistente de las columnas.
- Verificación estructural a partir del análisis y las resistencias detalladas anteriormente.

4.5. La estructura resistente no verifica el análisis

En el caso de que la estructura resistente no verifique el análisis, el Informe de Evaluación Estructural deberá incluir:

- Proyecto de refuerzo o intervención, con plano de estructura y detalles constructivos en la escala adecuada.
- Memoria de cálculo del análisis y diseño de la estructura intervenida.
- Memoria descriptiva de los trabajos de intervención, que garanticen la seguridad estructural durante el procedimiento constructivo.

4.6. Formato de presentación del Informe de Verificación Estructural

Según lo acordado con la Dirección de Obras Particulares de la Municipalidad de Salta, los trabajos de relevamiento y verificación sismorresistente deberán ajustarse al siguiente formato de presentación:

En la carátula municipal, donde habitualmente dice PROYECTO, deberá decir **RELEVAMIENTO Y VERIFICACIÓN**.

En el caso de que la construcción no requiera refuerzos de ningún tipo, deberá colocarse en el plano la siguiente leyenda con la firma del profesional interviniente:

NOTA: LA ESTRUCTURA EXISTENTE SE ENCUENTRA EN CONDICIONES DE ABSORBER LOS ESFUERZOS MÍNIMOS QUE ESTABLECE LA NORMA SISMORRESISTENTE INPRES-CIRSOC 103, SIN REFUERZOS ADICIONALES.

En el caso de que la construcción requiera algún trabajo de refuerzo, deberá indicarse claramente esta situación en el plano con sus correspondientes detalles y especificaciones

Cuando se trate de ampliaciones sobre estructuras existentes y se efectúe la verificación de lo existente más lo agregado, deberán identificarse claramente en planos cuales son esos sectores.

4.7. Presentación de la documentación

La presentación de toda la documentación se realizará en forma digital (en formato PDF) e impresa en papel.

*En todos los casos el plano de estructura debe estar acompañado del respectivo plano de arquitectura **visado** por la Municipalidad correspondiente.*

ANEXO

FORMULARIO INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURA

A) Tipo de Construcción

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Pórticos de hormigón | <input type="checkbox"/> Muros de hormigón |
| <input type="checkbox"/> Mampostería no confinada | <input type="checkbox"/> Mampostería confinada |
| <input type="checkbox"/> Hormigón prefabricado | <input type="checkbox"/> Pórticos de acero |
| <input type="checkbox"/> Adobe | <input type="checkbox"/> Otro _____ |

B) Proyecto estructural

Indicar bajo qué normas - según documentación disponible - está realizado el diseño estructural

¿Existen ampliaciones o modificaciones al proyecto original? Indicar porcentaje

0% <20% <50% >50%

C) Observaciones inherentes a la estructura

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| 1. Concordancia en los hechos reales con la documentación gráfica existente de acuerdo al uso | <input type="checkbox"/> Total | <input type="checkbox"/> Parcial |
| 2. Mantenimiento de estructura metálica (describir) _____ | | |
| 3. Espesor de junta sísmica (en cm) _____ | | |
| 4. Armaduras expuestas en vigas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 5. Armaduras expuestas en columnas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 6. Manchas de óxido proveniente de armaduras en vigas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 7. Manchas de óxido proveniente de armaduras en columnas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 8. Fisuras en vigas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 9. Fisuras en columnas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 10. Deformaciones permanentes en losas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 11. Deformaciones permanentes en vigas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 12. Hundimientos | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 13. Existencia de plantas invasivas en fachadas y cubiertas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 14. Pérdida de verticalidad en muros | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 15. Fisuras en muros | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 16. Fisuras en arcos | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 17. Fisuras en bóvedas | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 18. Humedad en muros de adobe | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 19. Fugas, pérdidas y filtraciones de agua, cloacas y/o pluviales | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 20. Estado de conservación de tirantería de madera | Buena <input type="checkbox"/> | Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> |

En caso de respuestas afirmativas a los puntos 4 a 19, efectuar una breve descripción: _____
