

OFICINA NACIONAL DE EVALUACION SISMICA Y VULNERABILIDAD
DE INFRAESTRUCTURA Y EDIFICACIONES

INFORME (PVR)

Evaluación post evento visual rápida de
las edificaciones afectadas por la
explosión e incendio en el centro de San
Cristóbal

agosto de 2023



INFORME DE EVALUACION POST EVENTO EXPLOSIÓN/ INCENDIO EN EL CENTRO DE SAN CRISTOBAL

Tras la explosión ocurrida el pasado lunes 14 de agosto, la ONESVIE activo su proceso misional de **evaluadores de daño estructural post evento**, en las inmediaciones de la zona de desastre. Para esto se envió una brigada de evaluación que, por medio de un recorrido en todo el perímetro de la zona afectada, realizó evaluaciones post evento visual rápida, con el fin de identificar el nivel de afectación a nivel estructural y no estructural, en las edificaciones con mayor proximidad al punto de la explosión.

Método evaluación:

Evaluación Post Evento Visual Rápida: consiste en una evaluación cualitativa de los daños observados en un recorrido, externo e interno, siempre que las condiciones lo permitan, en donde de manera visual y por medio de entrevista a los moradores de las edificaciones se determina un grado de afectación provocado por el desastre, dividiendo los daños entre estructural y no estructural y a su vez el grado de daño en función del peligro que representa para la vida de las personas el permanecer dentro de la edificación.

Tipo de daño considerado:

- **Daño Estructural:** Se entiende como daño estructural, el deterioro de los elementos que componen el sistema estructural de la edificación.
- **Daño no estructural:** Deterioro de los elementos que se encuentran dentro de la edificación en las que su función no está ligada a la estabilidad estructural.

Nivel de daño:

Para el daño **estructural** definimos como:

- **Severo:** que involucre un deterioro, de los elementos estructurales, que ponga en riesgo de colapso la edificación.
- **Medio:** que involucre un deterioro que evidencie la generación de posibles síntomas futuros de deterioro continuo en los elementos estructurales y en el caso de no ser subsanados convertirse posteriormente en daño estructural severo.
- **Leve:** que involucre un deterioro tal que, a pesar de la afectación visible o deducible en los elementos estructurales, no represente un peligro inmediato para la estabilidad de la estructura.

Para el daño **no estructural** definimos como:

- **Severo:** que involucre un deterioro tal, de los elementos no estructurales, que ponga de alguna forma en riesgo la vida o integridad de las personas o que interrumpa el funcionamiento de las actividades para las que está destinada la edificación.
- **Medio:** que involucre un deterioro de los elementos no estructurales tal que, aunque no atente contra la vida de las personas dentro, obstaculiza el correcto funcionamiento de las actividades cotidianas a las que está destinada la edificación.

PVR- Edificaciones afectadas por explosión/incendio en el centro de San Cristóbal

- **Leve:** que involucre un deterioro de los elementos no estructurales tal que solo se perciba el daño en sí mismo de los elementos, pero que no sean de relevancia en las funciones a las que está destinada la edificación.

Proceso de evaluación Post Evento

Primer contacto. Fecha: 15/08/2023

Tras la ocurrencia del evento (Explosión e incendio subsecuente), la oficina Nacional de Evaluación Sísmica y Vulnerabilidad de Infraestructuras y Edificaciones (ONESVIE) procedió a enviar un equipo de evaluación, con la finalidad de establecer un escenario de desastre al observar la situación directamente desde la zona crítica de la explosión. Luego de que los organismos de primera respuesta realizaran sus actividades de mitigación de incendios y aplicaran sus protocolos con los heridos, se procedería a enviar el primer equipo de evaluadores post evento, por medio de la mesa de Infraestructura del Centro de Operaciones de Emergencias (COE).

Delimitación de perímetro de afectación

Como primer paso para la clasificación de las edificaciones según su daño, la brigada de evaluación de la Onesvie visito el perímetro de interés a 6 cuadras contenidas en la proximidad del epicentro de la explosión. Esta decisión se tomó en base a un análisis exhaustivo, posterior a un minucioso recorrido por el área afectada. Durante este recorrido, se pudo evidenciar de manera clara que los mayores indicios de daños, tanto en elementos estructurales como no estructurales, se concentran en un área específica compuesta de 6 cuadras, entre las siguientes calles: C. Jesús de Galíndez, C. Gral. Leger, C. Palo Hincado y Av. Constitución.

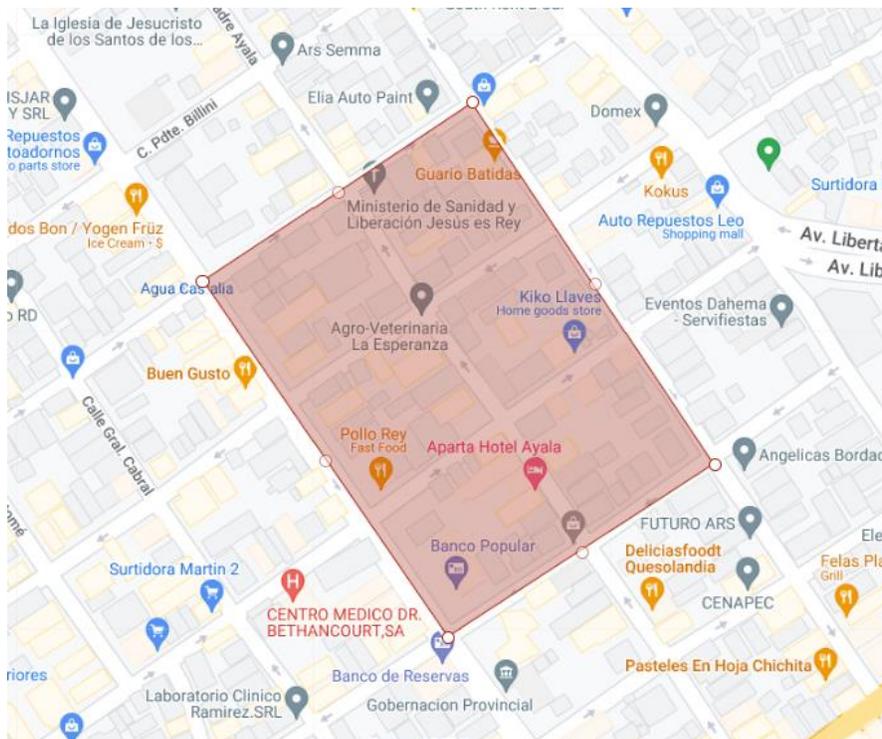


Fig. 1 Polígono que encierra las cuadras seleccionadas para la evaluación post evento, tomada de la plataforma Google Maps.

PVR- Edificaciones afectadas por explosión/incendio en el centro de San Cristóbal

Los ingenieros del equipo de evaluación encontraron que las calles que delimitan el polígono están marcadas por signos de daños no estructurales. Lo que respalda la decisión de no realizar evaluaciones más allá de este polígono, entendiendo que esta sería la zona de mayor afectación. Dentro de esta área también se identificaron las edificaciones justo al frente del epicentro como las edificaciones más urgentes de ser evaluadas. La acción tomada por el grupo de ingenieros no solo proporcionó un enfoque más preciso en la zona más impactada, sino que también permite una respuesta más rápida y coordinada para las autoridades y los equipos de rescate.



Fig. 2 Vista aérea de las 6 manzanas delimitadas como el área de interés para la evaluación post evento de las edificaciones afectadas por la explosión e incendio.

PVR- Edificaciones afectadas por explosión/incendio en el centro de San Cristóbal

Resultados

Para la evaluación de las 6 cuadras seleccionadas el equipo de evaluación se dividió en 3 brigadas, las cuales, realizando evaluaciones, levantando los siguientes resultados:

Número total de edificaciones evaluadas: 83 edificaciones.

- 88% de las edificaciones evaluadas se clasificaron como habitables 73/83
- 06% de las edificaciones evaluadas se clasificaron como uso limitado 05/83
- 06% de las edificaciones evaluadas se clasificaron como uso restringido 05/83

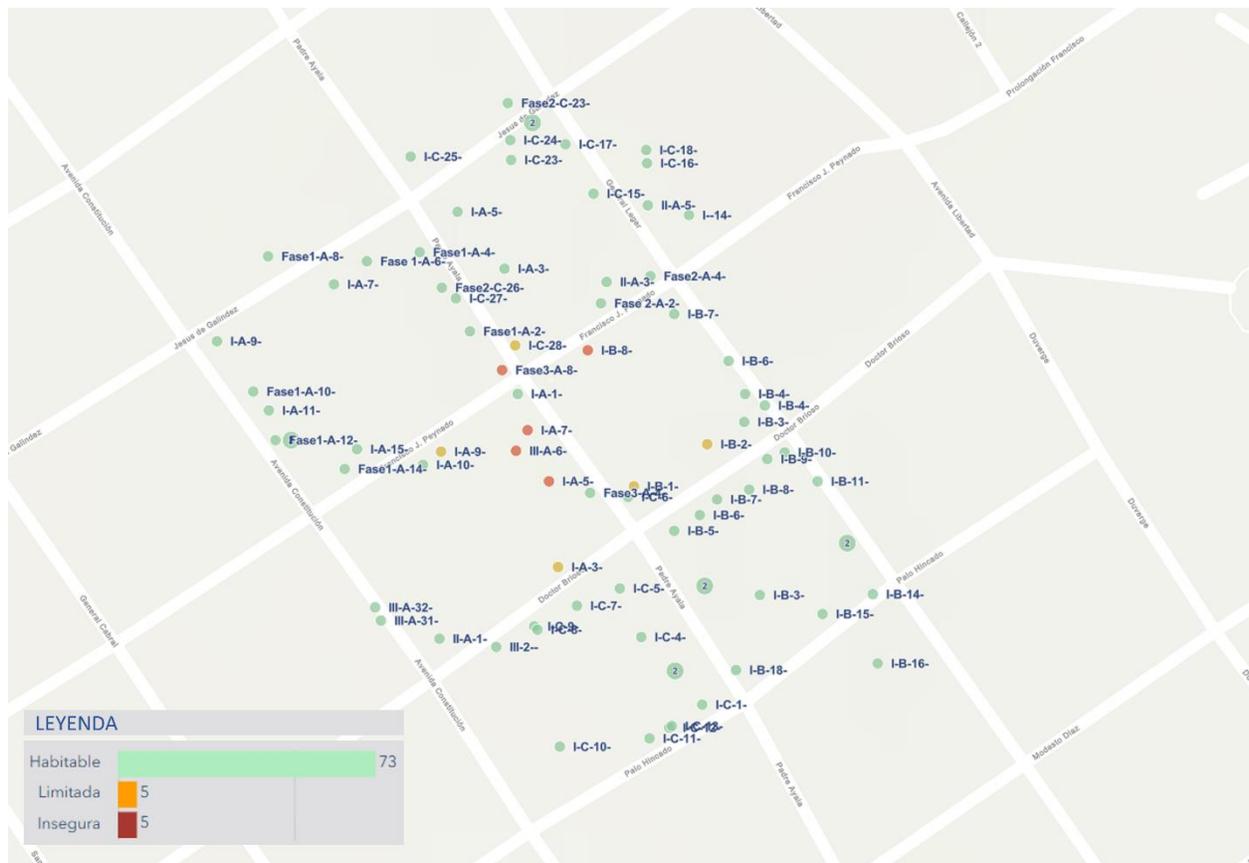


Fig. 3 Mapa de daños suministrado por la plataforma PREVER, en donde se visualizan las 83 evaluaciones realizadas por las brigadas de evaluación de la Onesvie.

Se realizaron un total de 83 evaluaciones post desastre de 1er orden, distribuidas entre:

- 2 del sector Gubernamental
- 2 del sector Reunión/ Recreación
- 46 del sector Comercial y Servicios
- 26 del sector Habitacional
- 4 del sector Mixto
- 3 otros

PVR- Edificaciones afectadas por explosión/incendio en el centro de San Cristóbal

De estas evaluaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Daños estructurales**

6% de las edificaciones de viviendas recibieron daño estructural: 5/83 edificaciones evaluadas.

- **Daños no-estructurales**

27% de las edificaciones de viviendas recibieron daño no estructural: 22/83 edificaciones evaluadas.

- **Sin daños**

67% de las edificaciones de viviendas no recibieron daño: 56/83 edificaciones evaluadas.

Conclusiones de las edificaciones afectadas por el incendio al momento de realizar la evaluación:

Atendiendo a la solicitud de evaluación de las 3 edificaciones justamente al frente del epicentro de la explosión, ubicadas en la calle Padre Ayala, se tienen las siguientes conclusiones:

- **Tiendas Toledo:** La edificación se encuentra en un estado muy vulnerable para permanecer en pie durante su vida útil. Esta conclusión se emite debido al prolongado periodo en el que estuvo expuesta a altas temperaturas, llegando a aproximadamente 700°C durante más de 20 horas. Según el ACI 216.1-97, los límites de tiempo de resistencia al fuego para mantener las propiedades mecánicas del concreto no deben exceder las 4 horas. por el momento queda clasificada con uso restringido y no se garantiza su estabilidad por los datos antes mencionados, dicho esto, recomendamos que esta edificación sea demolida.
- **Agro veterinaria La Esperanza:** En el momento de la visita, esta edificación ya se encontraba en un estado de colapso parcial y en una condición bastante inestable, ya que los restos estaban apoyados en un muro de mampostería totalmente agrietado. Al igual que la edificación anterior, esta también experimentó períodos prolongados de altas temperaturas. La edificación se clasifica de uso restringido y recomendándose también su demolición al verse como irrecuperable.
- **Edificio verde de la esquina C/ Padre Ayala con C/francisco J. Peynado:** Al momento de la visita, la edificación se encontraba parcialmente colapsada en su fachada que daba a la Calle Padre Ayala. La cantidad de humo que emanaba de la edificación era significativa y dificultaba la visibilidad de los contenidos. No recomendamos seguir utilizando esta edificación con fines habitacionales. La edificación es clasificada como uso restringido.



Fig. 4 Vista aérea de las edificaciones justo al frente del lugar de la explosión, clasificadas como uso restringido.

Conclusiones de las evaluaciones por cuadra.

Cuadra A (entre: C/ Padre Ayala, C/ Gral. Leger, C/ Jesús de Galíndez, C/ Francisco J. Peynado)

- En general, se observó que las edificaciones no presentaron daño estructural alguno, excepto en las edificaciones que convergen en la esquina de la Calle Padre Ayala con Calle Francisco J. Peynado.
- En dicha esquina fue donde ocurrió el evento, y se observó una edificación en un estado muy perjudicial.
- La mayoría de las edificaciones presentaron daños concentrados en aspectos no estructurales.
- Un gran número de edificaciones dentro de la manzana tenían uso comercial, y algunas de estas sufrieron pérdidas debido a daños no estructurales y pérdida de sus contenidos.
- Se identificó una institución perteneciente al Ministerio Público en la que hubo daños no estructurales significativos en la fachada y plafones.
- En general, todas las edificaciones ubicadas en esta manzana pueden seguir siendo habitadas.

Cuadra B (calles: C/ Gral. Leger, C/ Dr. Brioso, C/ Padre Ayala y C/ Francisco j. Peynado.)

- En cuanto a la edificación donde ocurrió la explosión, esta se encuentra parcialmente colapsada ya que en planta presentaba una forma de C ó U, y colapsó una de las alas laterales específicamente el ala norte, mirando el norte franco, en el momento de la evaluación dicha parte de la edificación se encontraba hecha escombros, las demás partes como la zona central se encontraba afectada por la explosión donde muros y columnas presentaban grietas además de elementos no estructurales con riesgo de caída

PVR- Edificaciones afectadas por explosión/incendio en el centro de San Cristóbal

como son tejas y demás elementos colgantes, en el ala sur elementos como vigas se encontraban con algunas grietas.

- El resto de las edificaciones de esta cuadra no presentan daños estructurales y los daños no estructurales son despreciables por lo que se clasifican como edificaciones habitables.

Cuadra C (calles: C/ Gral. Leger, C/ Palo Hincado, C/ Padre Ayala y C/ Dr. Brioso.)

- Las edificaciones aledañas a la zona donde ocurrió el siniestro sufrieron mayormente daños en los elementos no estructurales, y algunas edificaciones sufrieron pérdidas a nivel de cristalería (ventanas y puertas comerciales).
- Todas las edificaciones de esta cuadra son consideradas habitables.

Manzana D (entre: C/ Padre Ayala, Av. Constitución, C/ Jesús de Galíndez, C/ Francisco J. Peynado)

- En general, se observó que las edificaciones no presentaron daño estructural alguno.
- La mayoría de las edificaciones presentaron daños concentrados en aspectos no estructurales.
- Un gran número de edificaciones dentro de la manzana tenían uso comercial, y algunas de estas sufrieron pérdidas debido a daños no estructurales y pérdida de sus contenidos.
- En general, todas las edificaciones ubicadas en esta cuadra son seguras para continuar siendo habitadas.

Cuadra E (calles: C/ Padre Ayala, C/ Palo Hincado, Av. Constitución, C/ Dr. Brioso.)

- Las conclusiones sobre las 3 edificaciones críticas contenidas en esta cuadra fueron expuestas más arriba en este informe
- El resto de las edificaciones presenta caída de fachadas ligeras en edificios comerciales (Ferretería colindante a la Textilería/Tapicería).
- La mayoría de las edificaciones en esta cuadra presentaron daños concentrados en aspectos no estructurales, enfocados principalmente en daños en puertas y ventanas de cristal.
- La mayoría de las edificaciones en esta cuadra fueron clasificadas como habitables, salvo por las 3 edificaciones justo al frente del epicentro de la explosión y el comercio en la esquina C/ Padre Ayala con C/ DR. Brioso, el cual se clasifico de uso limitado por la gran cantidad de cristales rotos en sus ventanas y puertas.

Cuadra F (calles: C/ Padre Ayala, C/ Dr. Brioso, Av. Constitución, C/ Francisco j. Peynado.)

- Las edificaciones contenidas en esta cuadra sufrieron mayormente daños en los elementos no estructurales, y algunas edificaciones sufrieron pérdidas a nivel de cristalería (ventanas y puertas comerciales).
- Todas las edificaciones de esta cuadra son consideradas habitables.

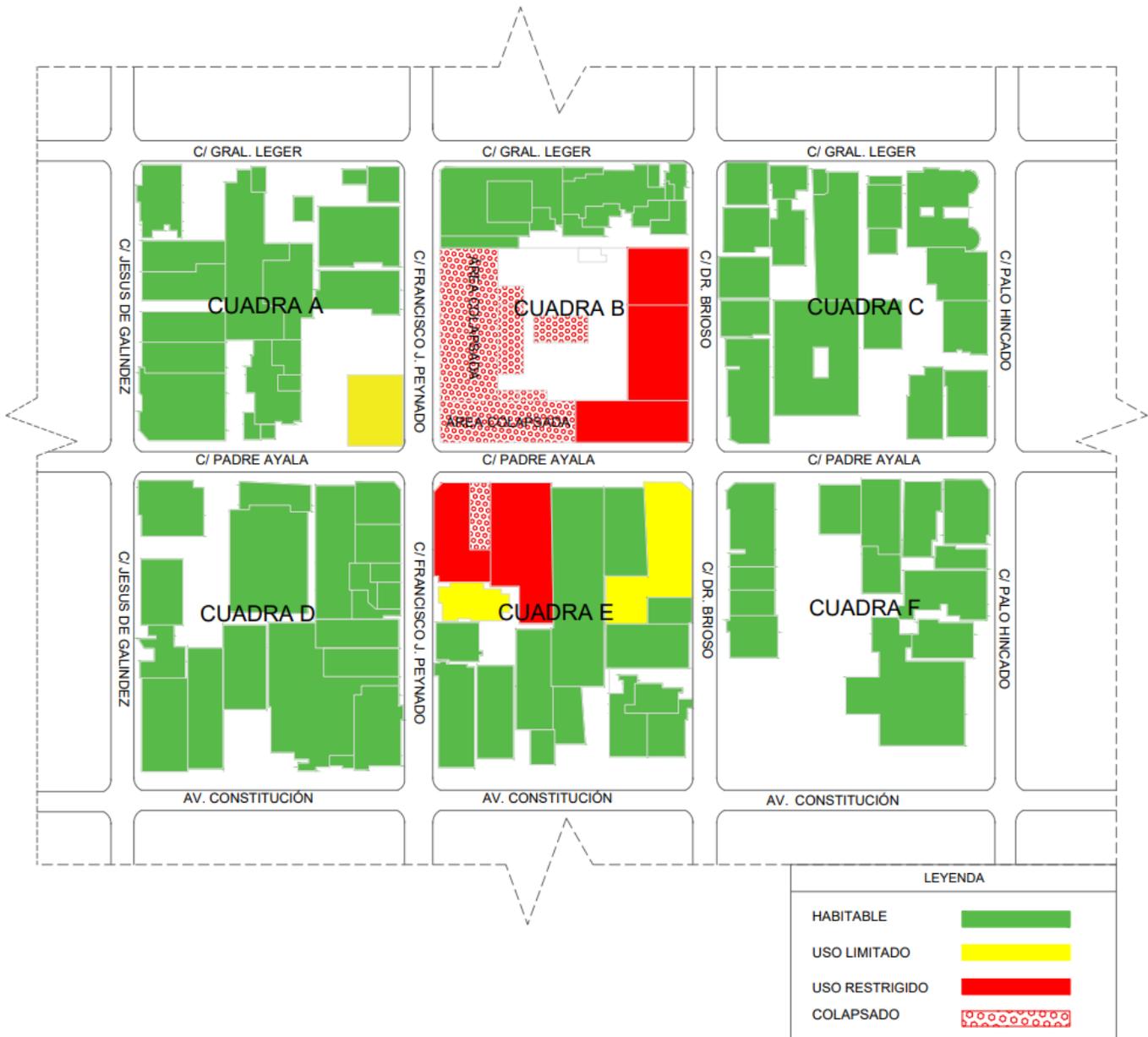


Fig. 5 Esquema arquitectónico de las cuadras evaluadas próximas al lugar de la explosión

Comentario:

Las evaluaciones fueron realizadas a través de la plataforma: Programa de Reconocimiento y evaluación de vulnerabilidad y estimación del riesgo (PREVER) y en la metodología estandarizada de evaluación de edificaciones de la Onesvie.

EQUIPO EVALUADOR	REVISADO POR
<p> Ing. Jose Cordero Ing. Marcos Paniagua Ing. Remy Luciano Ing. Claudia Deveaux Ing. Ury Rodriguez Tec. Henry Beltran Tec. Raul Sosa Tec. Héctor Cedeño </p>	<p> Ing. José Cordero Ing. Pedro Iván Márquez Ing. Leonardo Reyes Madera </p>
<p>FIRMA AUTORIZADA</p>	<hr/> <p> ING. LEONARDO REYES MADERA DIRECTOR GENERAL </p>