

NUEVA METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE LA CARGA EXPLOSIVA EN AMBIENTES URBANOS

Daniel Ambrosini^a, y Bibiana Luccioni^b

^a*Grupo de Dinámica Experimental, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo, Ciudad Universitaria, 5500 Mendoza, Argentina, dambrosini@uncu.edu.ar, <http://www.fing.uncu.edu.ar>*

^b*Instituto de Estructuras, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Independencia 1800, 4000 – San Miguel de Tucumán, Argentina, bluccioni@herrera.unt.edu.ar, <http://www.herrera.unt.edu.ar/iest>*

Resumen. La determinación de la ubicación y magnitud de la carga explosiva utilizada constituye un tema de gran importancia en la investigación de atentados con cargas explosivas. Una herramienta útil a tal fin es la evidencia del cráter formado por la explosión. Sin embargo, en muchos casos la simple evidencia del cráter no es concluyente respecto de la cantidad de explosivo. En esos casos una metodología más completa y confiable para la determinación de la posición y cantidad de explosivo debe basarse en tanto en el estudio del cráter como en el daño producido en los edificios de los alrededores.

Actualmente la simulación de explosiones, la propagación de la onda explosiva y su efecto en el suelo y en las estructuras pueden realizarse mediante hidrocódigos. Sin embargo, la simulación precisa del explosivo, el suelo y todo el ambiente urbano alcanzado por la explosión es aun un desafío ya que resulta computacionalmente muy costosa.

Como una alternativa a este problema, en este trabajo se propone una nueva metodología, realizada en distintas etapas y escalas para la estimación de la carga explosiva que pudo haber causado el cráter y el daño observado en un ambiente urbano. De esta manera, a partir de la comparación del daño simulado con el daño real se va definiendo en cada etapa de análisis un intervalo cada vez más estrecho para la carga, con el considerable ahorro computacional.

La primera etapa consiste en el estudio del cráter del cual puede obtenerse información sobre la ubicación del foco de la explosión y sobre la cantidad de explosivo utilizado. Sin embargo, existe muy poca información en la literatura especializada abierta sobre cráteres de cargas elevadas, sobre la influencia de pavimentos urbanos y vehículos sobre las dimensiones del cráter. Estos elementos son tenidos en cuenta en este trabajo.

En una segunda etapa, se estudia el daño en las construcciones. En primer lugar, se analiza el daño producido por la propagación de la onda de presión en un radio de varias cuadras. En este análisis solo se consideran las reflexiones de la onda de presión en el suelo y los edificios más importantes. Se comparan los picos de sobrepresión incidente obtenidos para distintas cantidades de explosivo con los valores límites de presión para distintos niveles de daño obtenidos de recomendaciones. Luego se analiza el efecto de la onda explosiva en las fachadas de los edificios más cercanos con un modelo más refinado. En esta escala se modelan la calle y los volúmenes y fachadas de los edificios cercanos a la explosión. Se obtienen los valores de sobrepresión e impulso reflejado sobre las fachadas para distintas cantidades de explosivos. Estos valores se grafican sobre diagramas de iso-daño para la comparación con el daño real. Finalmente, se realiza un análisis aún más fino donde se modelan explícitamente las estructuras más próximas teniendo en cuenta incluso las armaduras. En esta etapa se modela el comportamiento de las estructuras frente a las diferentes cargas explosivas simuladas.