

## Introducción

El objetivo del proyecto es desarrollar un prototipo para obtener parámetros bajo los cuales se originan las lesiones faciales en infantes de 72 meses cuando ocurre un impacto lateral vehicular

Los accidentes automovilísticos han causado la muerte de 1,24 millones de personas en todo el mundo (OMS,2014). Debido al impacto vehicular lateral y las lesiones que causan –principalmente en la cabeza– desde 2015 es la primera causa de muerte en infantes de 5 a 14 años de edad en México.

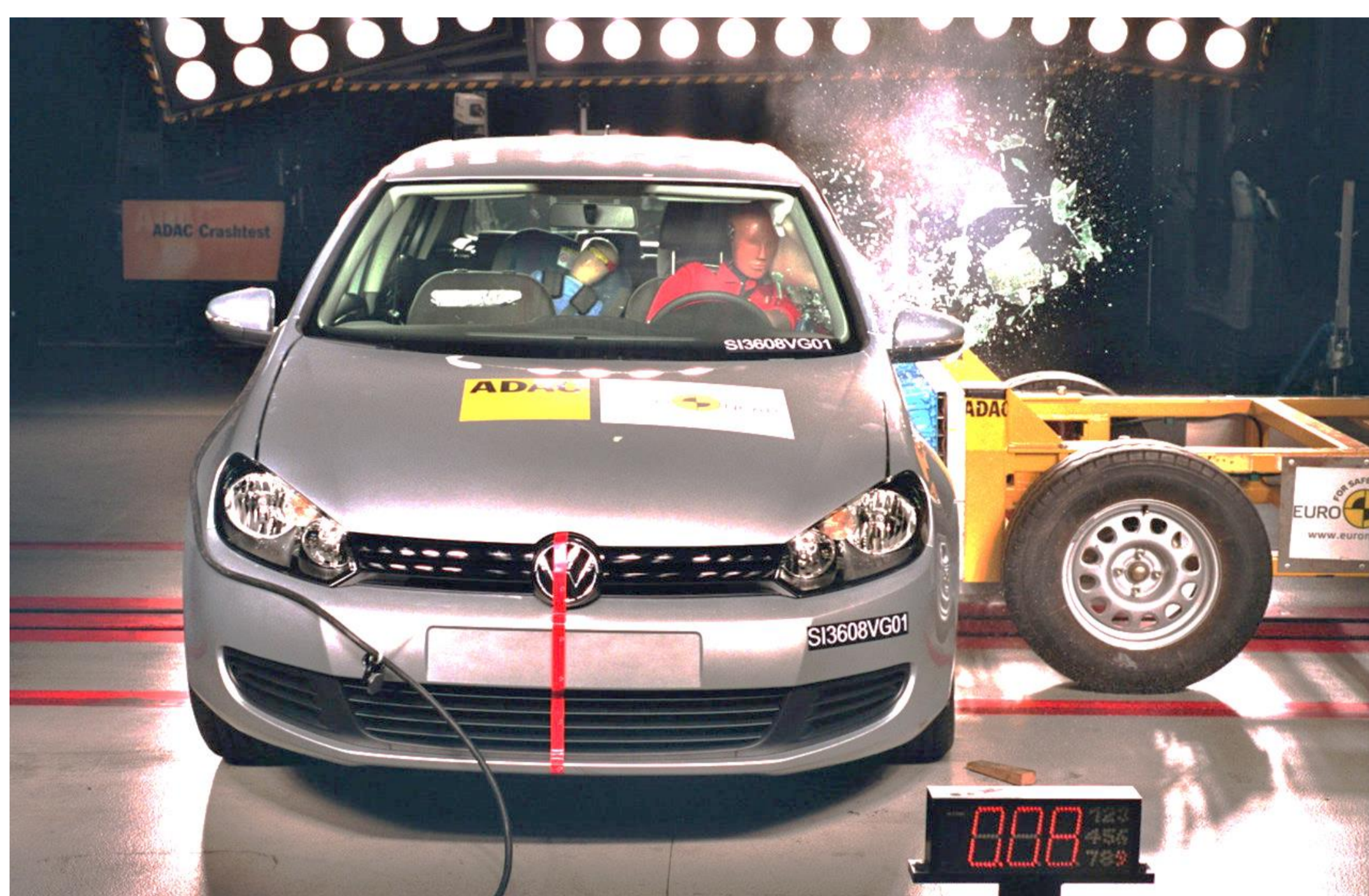


Figura 1. Simulación de un impacto lateral vehicular.  
Fuente: NCAP

## Metodología

Se desarrolló un prototipo de impactador facial con base en la máquina de ensayos de impacto para materiales plásticos tipo Charpy. Con la Tomografía Axial Computarizada de un infante de 72 meses y su posterior procesamiento digital se obtuvo el modelo tridimensional de la cabeza, para la realización de la colisión.

El prototipo final del impactador facial (figura 2) se compone del impactador facial, el módulo de control electrónico, el modelo de la cabeza con sensores, un respaldo removible de asiento de automóvil y un cristal templado.

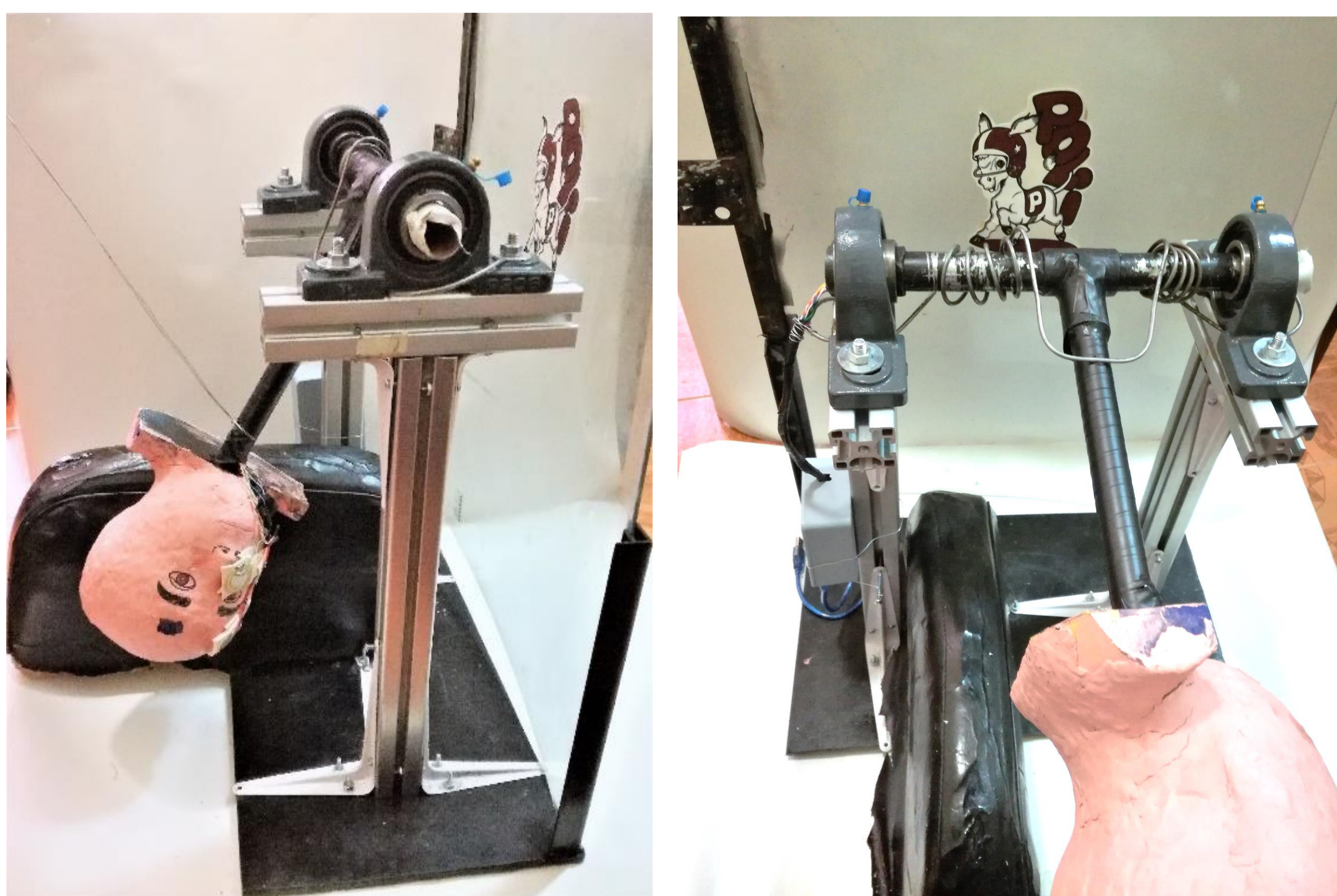


Figura 2. Prototipo físico de impactador facial

## Resultados

Las mediciones realizadas se hicieron con el impacto contra el vidrio y con y sin el uso del respaldo de automóvil para simular el uso de un Sistema de Retención Infantil (SRI).

La respuesta al impacto en la cara (figura 3), fue de un valor máximo de voltaje en la zona temporal. Cuando no se utilizó el respaldo, se generaron más impactos contra el vidrio. La colisión a nivel malar- maxilar y nasoorbital no fue significativa.

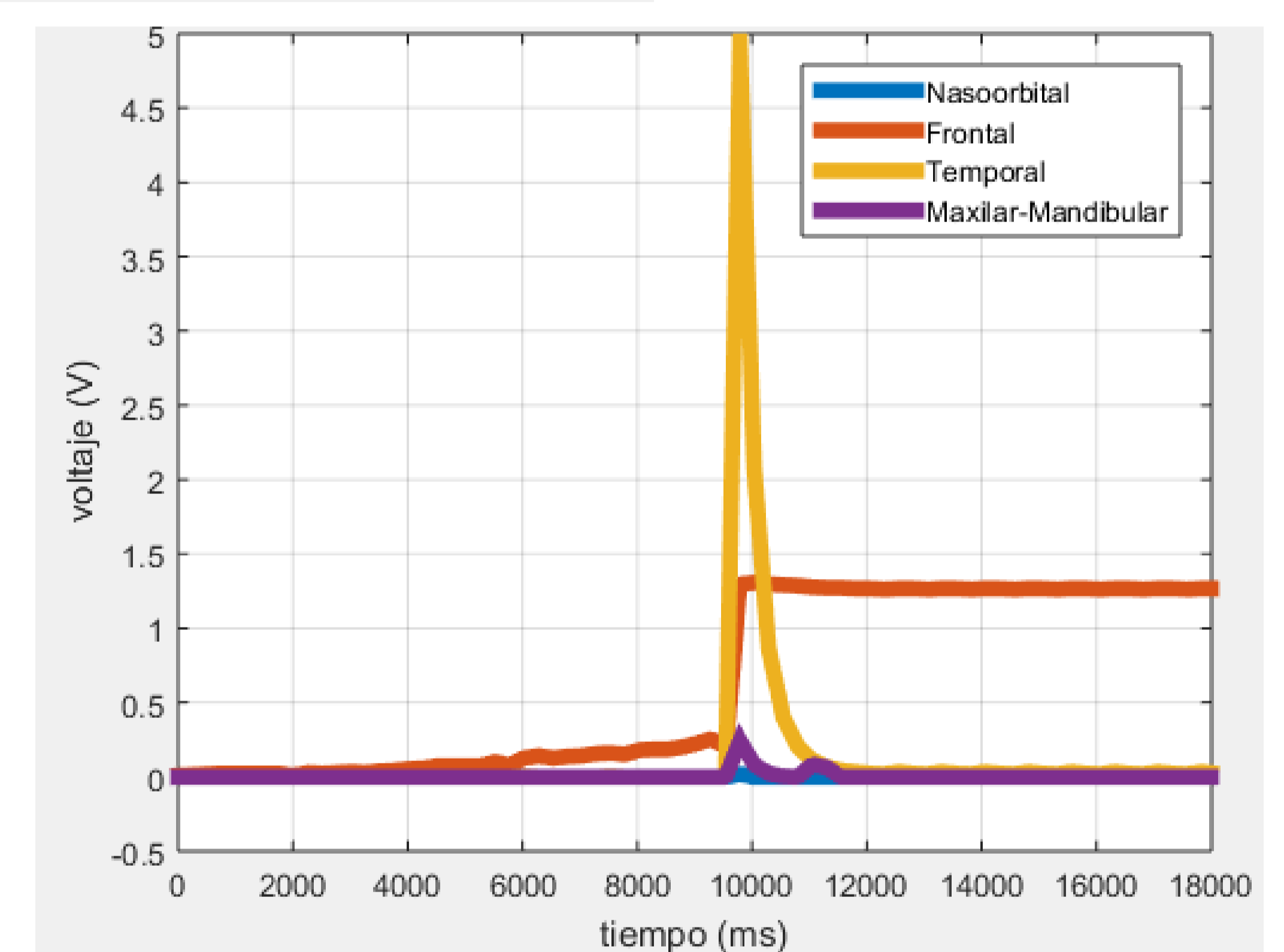
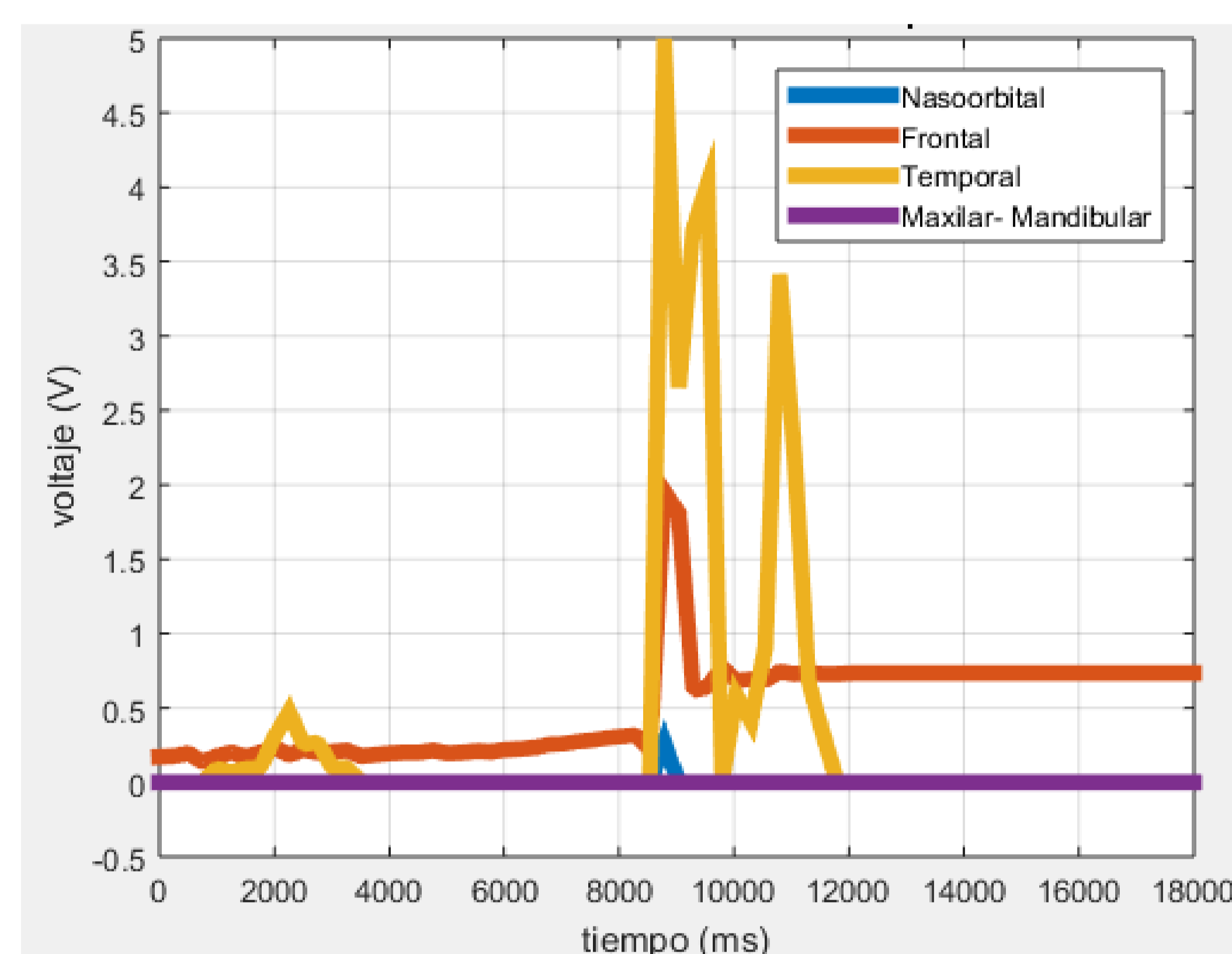


Figura 3. Respuesta del punto de impacto de la cara del infante contra el vidrio.

## Conclusiones

Se realizó el impacto lateral con un ángulo promedio de elevación del péndulo de 100° durante 3 segundos. La caída del impactador y la colisión contra el vidrio generó una aceleración de 1.45 G y con el uso del respaldo de 1.35G a 5 km/hr.

Al generar pruebas con el prototipo se comprobó que, durante la colisión contra el vidrio, las zonas más afectadas fueron en la región frontal y temporal de la cabeza; ya que se registró una presión de 2.7 MPa y 2.1 MPa para el impacto contra el vidrio con y sin el uso de respaldo respectivamente. Se originó un área de fractura en la región frontal de 4500 mm<sup>2</sup>.

## Bibliografía

1. Ruíz, E. (2017). *Modelado de fractura del cráneo bajo condiciones de impacto*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
2. La Trobe University, (2016). *Constrained Dynamics Computations: Models and Case Studies, Automobile Crash System*. [Archivo de datos]. Recuperado de [www.worldscientific.com](http://www.worldscientific.com)
3. Deng, X., Chen, S., Prabhu, R., Jiang, Y., Mao, Y., Horstemeyer, M. (noviembre, 2014). Finite element analysis of the human head under side car crash impacts at different speeds. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*, 14(6). 1-16.