

# EVALUACIÓN DE DAÑOS POST-SISMO Y RESPUESTA A DESASTRES: EXPERIENCIA DE END Y MISIÓN INTERNACIONAL EN ECUADOR

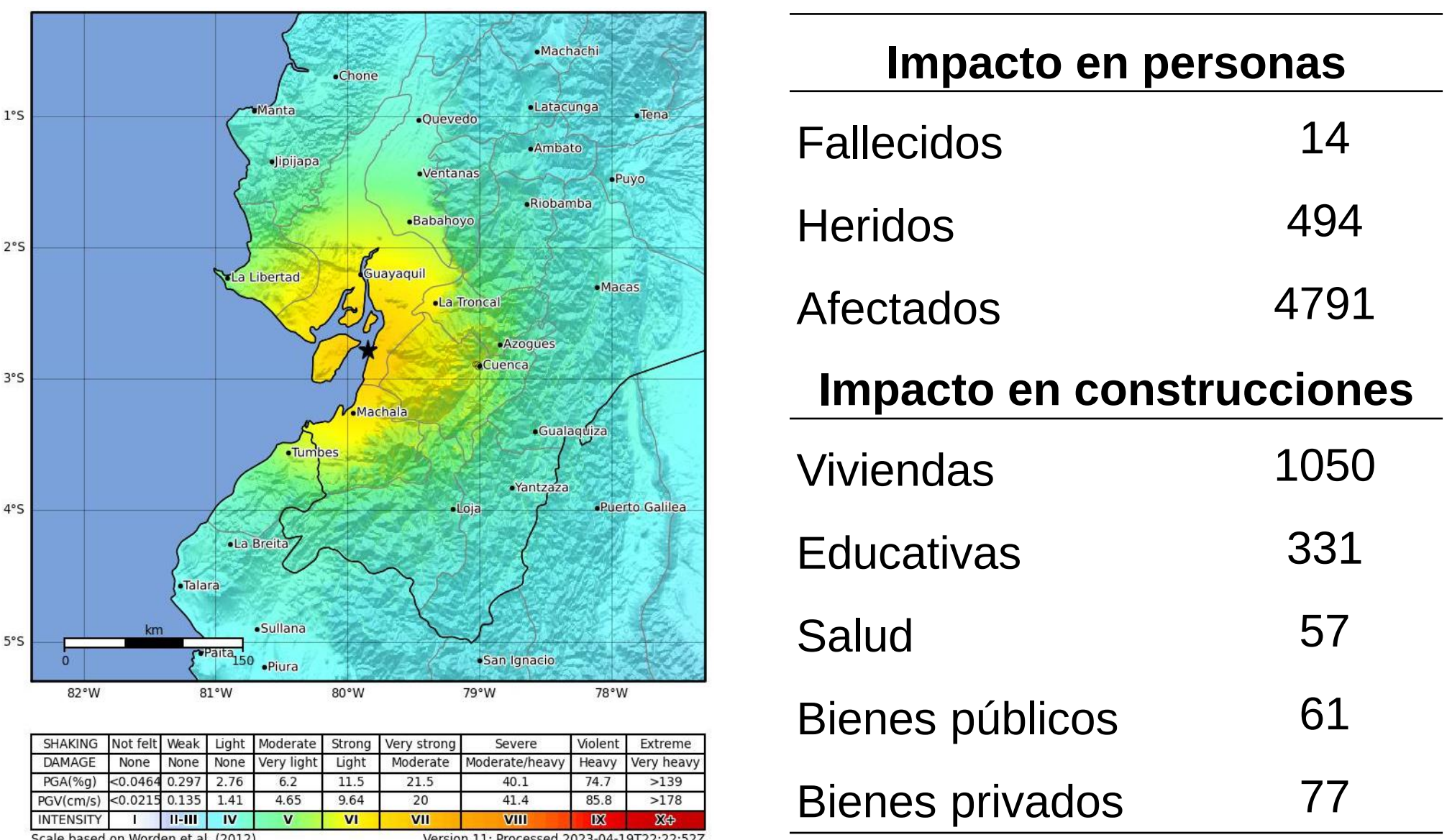
Hernán Xargay <sup>1,2</sup>, Mario Barrera <sup>3</sup> & Abel Domato Jayo <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Buenos Aires, Argentina [hernanxargay@cnea.gob.ar](mailto:hernanxargay@cnea.gob.ar)  
<sup>2</sup> Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, INTECIN (UBA-CONICET), Argentina  
<sup>3</sup> Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), Chile    <sup>4</sup> SOCOTEC Spain

## INTRODUCCIÓN

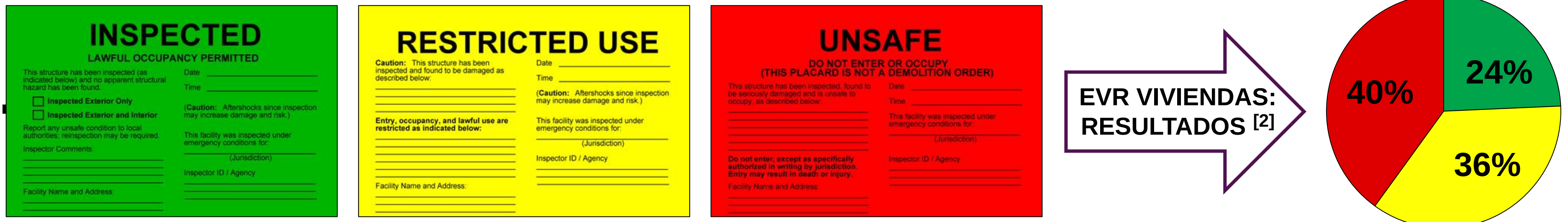
El 18 de marzo de 2023, un sismo de magnitud 6,8 Mw afectó la provincia de Guayas, Ecuador, impactando principalmente la región centro-sur y causando daños significativos en las provincias de Azuay, El Oro y Guayas. La ciudad de Machala fue identificada como la más afectada, con daños estructurales generalizados. Inmediatamente se realizaron inspecciones de Evaluación Visual Rápida (EVR) siguiendo la Guía 5 de Ecuador [1], categorizando las estructuras según niveles de riesgo. Para profundizar en la comprensión de los edificios afectados y evaluar la integridad de materiales y elementos estructurales cuando la inspección visual no es suficiente, el OIEA donó equipos de Ensayos No Destructivos (END) y desplegó una Misión Internacional de Cooperación Técnica, enfocándose en la aplicación de END para mejorar la evaluación post-sismo.

## IMPACTO DEL SISMO



## EVR NO ES SUFICIENTE: NECESIDAD DE END

- EVR permite una evaluación rápida del riesgo estructural tras el sismo.
- Clasifica estructuras en verde (seguras), amarillo (uso restringido) y rojo (no seguras).



- Problemática: Los casos dudosos requieren una evaluación estructural detallada, pero en general carecen de antecedentes detallados (características de materiales) para poder realizarla.
- Los END permiten evaluar resistencia, detectar armaduras y defectos internos y estimar durabilidad.

## MISIÓN INTERNACIONAL Y APLICACIONES DE END



- Se desplegó una misión internacional en Machala, reuniendo expertos de Argentina, Chile y España junto con instituciones ecuatorianas: SCAN (nuclear), SGR (gestión de riesgos), MIDUVI (min.vivienda), EPN, ESPE y UTMACH (universidades de ingeniería).
- Se realizaron inspecciones de campo conjuntas, integrando inspecciones visuales con técnicas avanzadas de END para refinar la evaluación de daños estructurales.



- Los relevamientos se centraron en edificios públicos críticos, empleando ultrasonidos, pulso-eco, esclerómetros y detectores de armaduras para evaluar la integridad de materiales y condiciones estructurales.
- Se contrastaron los resultados de END con los planos de construcción, confirmando alta precisión en las evaluaciones.
- La revisión técnica final sintetizó los resultados clave sobre vulnerabilidades estructurales, fomentando el intercambio y fortaleciendo las capacidades locales.



## CONCLUSIONES

- ✓ EVR y END permitieron evaluar con mayor profundidad y precisión los daños estructurales, fortaleciendo la seguridad y resiliencia de las comunidades.
- ✓ La aplicación de END posibilita estrategias de refuerzo focalizadas, evitando demoliciones innecesarias y mejorando la toma de decisiones post-evento.
- ✓ Las capacitaciones prácticas empoderaron al personal local para aplicar END en escenarios reales de desastre, fortaleciendo su capacidad de evaluación.
- ✓ Los relevamientos END pre-sísmicos son cruciales para identificar daños preexistentes, permitiendo una evaluación más precisa del impacto del evento.
- ✓ La misión demostró la practicidad de END en la respuesta ante desastres, estableciendo un precedente para futuras estrategias de resiliencia sísmica.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias a la colaboración del OIEA y de las instituciones ecuatorianas, cuyo apoyo logístico y técnico fue invaluable. Agradecemos especialmente al equipo técnico local, que contribuyó con su tiempo y conocimiento al éxito de la misión.



## REFERENCIAS

[1] Guía 5: Evaluación y Rehabilitación de Estructuras. Capítulo 5.5: Inspección Rápida y Evaluación de Estructuras Post-Sísmicas. Ecuador, Secretaría de Gestión de Riesgos (2016).  
[2] Secretaría de Gestión de Riesgos (2023). Informes de Situación del Sismo 18/03/2023. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-de-situacion-sismo-balao-guayas-18-03-2023>