

Sistema de captación de energía piezoeléctrica para aprovechar las vibraciones generadas en zonas transitadas

PROBLEMA

La gestión energética en edificios es crucial por su impacto ambiental y en el confort interno. De esta manera, existen sistemas automatizados con sensores que optimizan el control de temperatura, iluminación y calidad del aire. Los edificios representan el 30% del consumo energético global y 28% de emisiones de CO₂. En Ecuador, los centros educativos constituyen el 24.5% de edificaciones en la región costa e insular. Sin embargo, los sensores dependen de baterías desechables, cuya disposición inadecuada libera metales pesados como plomo, cadmio y mercurio, causando problemas de salud como daños renales, pulmonares y pérdida de visión. El uso de baterías en sensores lo que demanda urgentemente alternativas energéticas sostenibles.

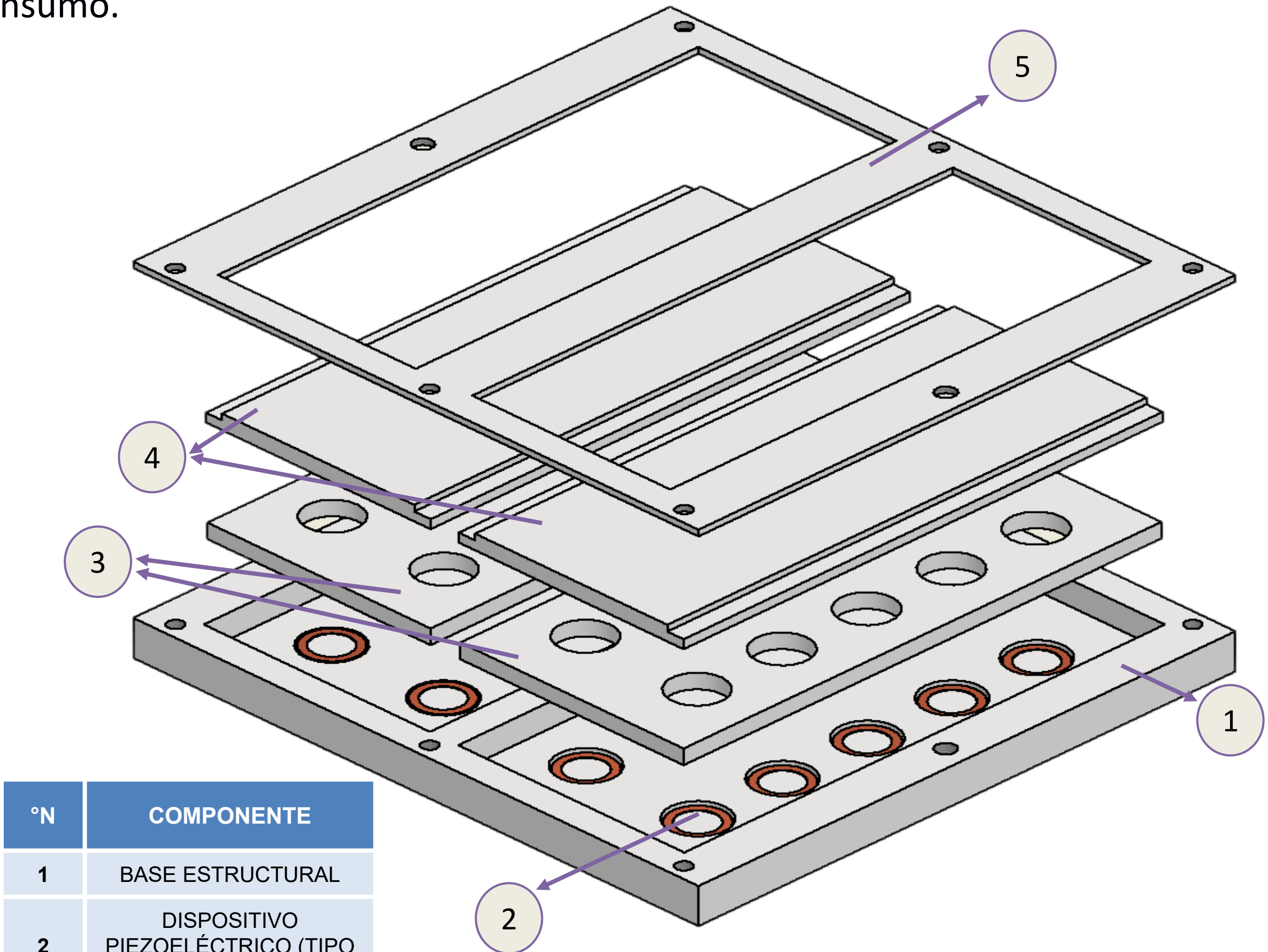
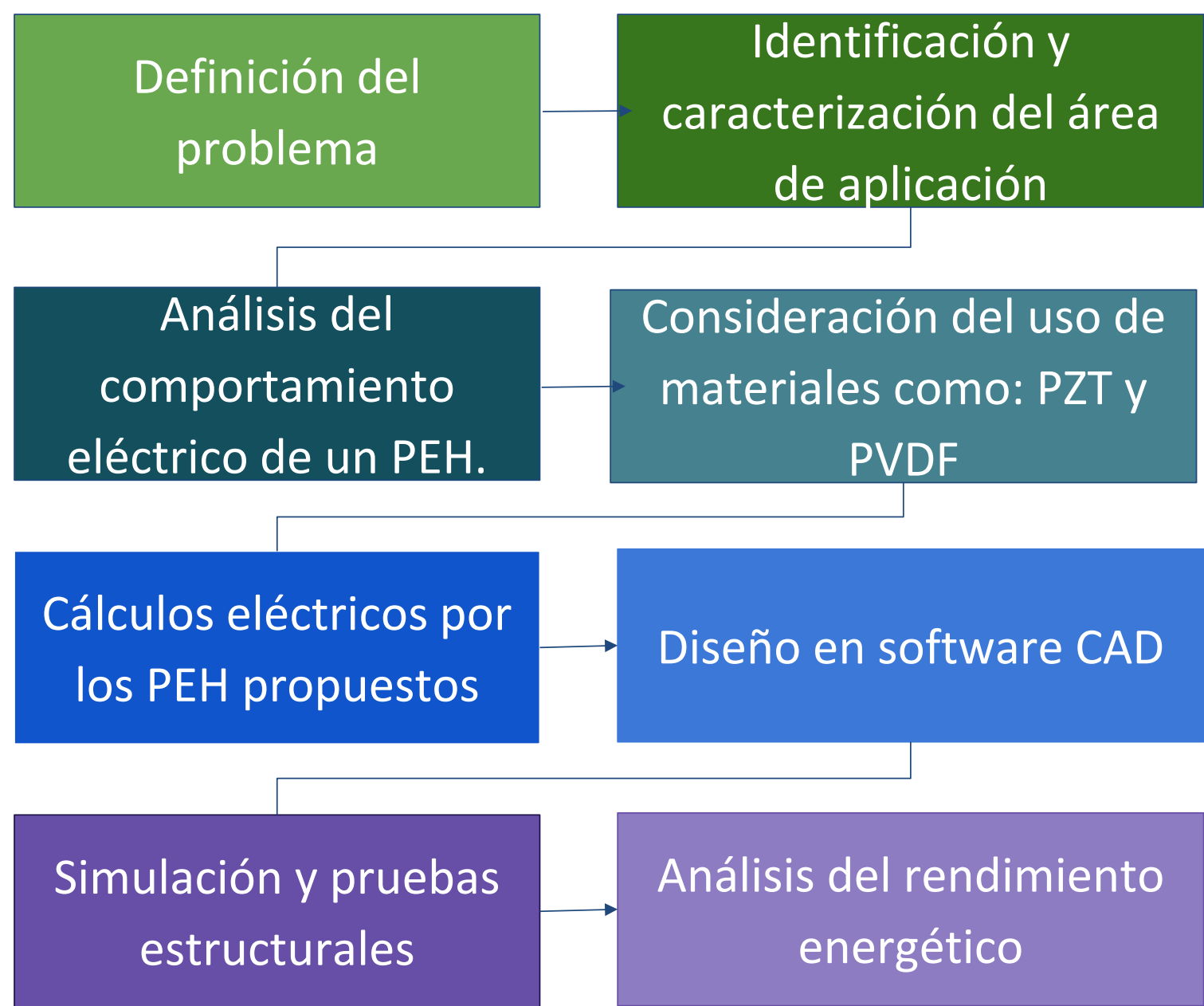


OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de captación de energía basado en discos piezoeléctricos (PEH) que aproveche las vibraciones generadas por las pisadas de las personas en zonas de alto tránsito, cuyo aporte de energía será dirigido a sensores de baja demanda energética.

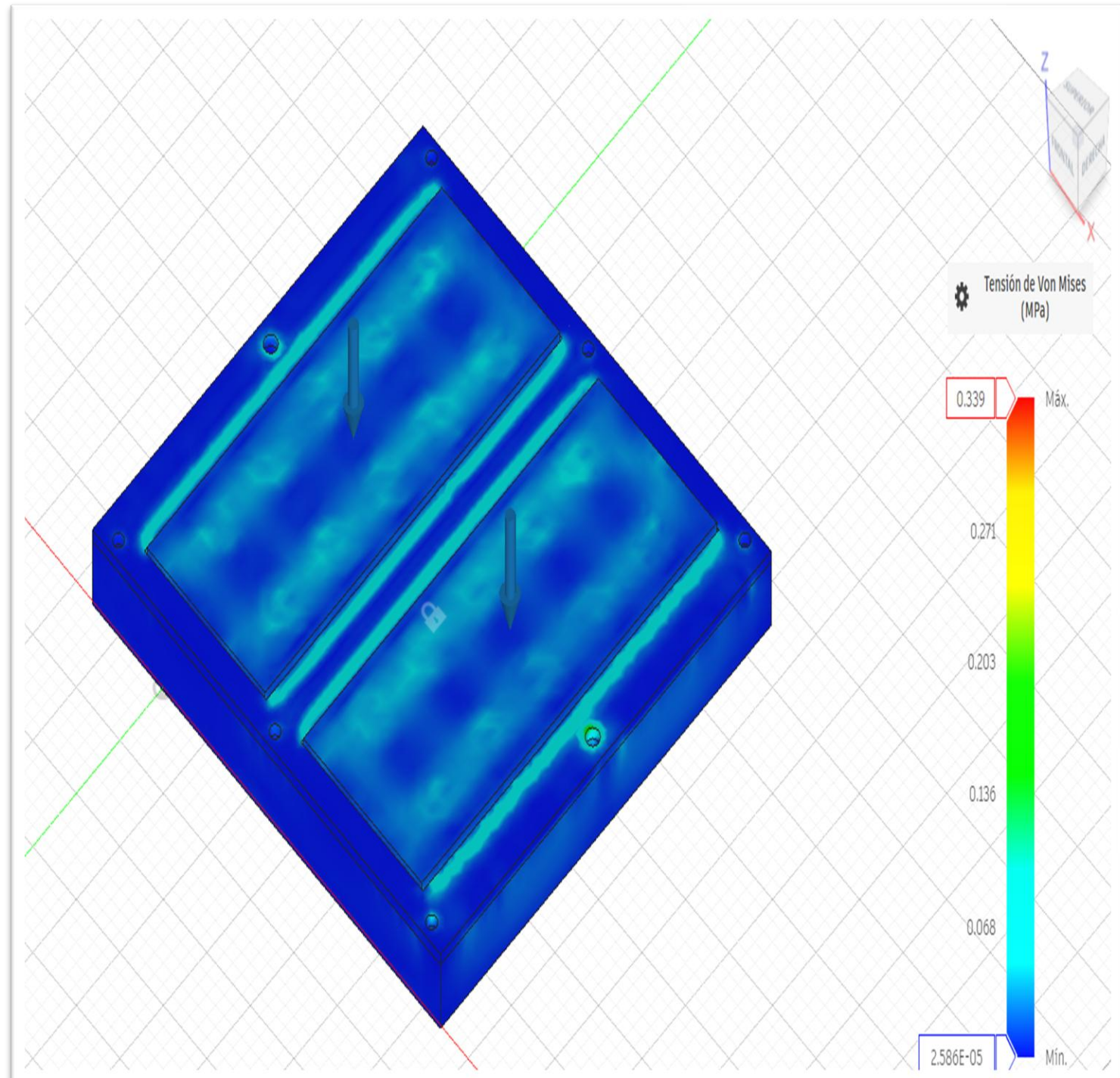
PROPUESTA

Baldosas piezoeléctricas estratégicamente ubicadas en zonas de alto tránsito, permiten convertir la energía mecánica de las pisadas en energía eléctrica para sensores de bajo consumo.



°N	COMPONENTE
1	BASE ESTRUCTURAL
2	DISPOSITIVO PIEZOELECTRICO (TIPO DISCO)
3	ESPUMAS
4	BALDOSAS
5	TAPA

RESULTADOS



Simulación estructural, identificando los puntos de mayor esfuerzo, deformación y desplazamiento.

Caso: Sensor de detección de movimiento, generación energética por una persona de 70 kg y 700 pisadas por jornada de atención de la biblioteca (10 horas)			
Escenario	Ahorro diario generado por el PEH [mWh/día]	Consumo del sensor diario [mWh/día]	Vida útil batería (Días)
Sin uso del PEH	0	11,293	531,3
Pisadas coinciden con 1/3 del tiempo de mayor consumo diario del sensor	1,48	9,813	600
Pisadas distribuidas uniformemente durante 10 horas	2,22	9,073	634,7

Valores de vida útil alcanzados gracias al aporte energético que representaría el uso del PEH.

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA PIEZOELECTRICA - PRODUCCIÓN	
ELEMENTOS	PRECIO
Discos piezoeléctricos	\$24,36
Materiales	\$15,29
Componentes electrónicos	\$6,9
Ensamble	\$10
TOTAL	\$54,55

Precio proporcionado a una posible construcción del PEH.

CONCLUSIONES

- El análisis estructural realizado demuestra que el diseño es seguro y robusto, con un margen suficiente para resistir las cargas aplicadas sin comprometer la integridad de los materiales rígidos.
- Se demuestra que la integración de tecnologías de captación energética en sensores inalámbricos es una estrategia viable para aplicaciones de monitoreo ambiental y de ocupación en espacios con alto tránsito de personas.
- Se comprobó que la incorporación de un sistema de recolección de energía no pretende sustituir a las baterías, sino complementarlas para extender su autonomía en aplicaciones de bajo consumo y así reducir la contaminación generada por el uso masivo de baterías.