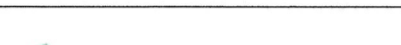


|                                                                                 |                                |                  |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  | INFORME No.                    | INF 032-00-12-23 |  |
|                                                                                 | FECHA: 27 DE DICIEMBRE DE 2023 |                  |                                                                                   |
|                                                                                 | VIBRACIÓN AMBIENTAL            |                  |                                                                                   |

#### DATOS DE LA EMPRESA

|                                                     |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |           |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| NOMBRE DE LA EMPRESA                                | ECOSOLUTIONS MGB INC.                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| TELÉFONO                                            | 394-8522                                                                          | CELULAR                                                                                                                                                                                                                                  | 6781-0726 |
| TÉCNICO INSTRUMENTISTA                              | Jaime Caballero.                                                                  | <br>EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL<br>DIPROCA - EAA - 002 - 2011 DEIA - IRC - 092 - 2022<br>Telf. (507) 3948522 Vista Hermosa, Calle F, Filos |           |
| CORREO ELECTRÓNICO                                  | mitzib@cwpanama.net                                                               |                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME                    | Mitzi J. González Benítez                                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE                     |  |                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR | IAR 024-2003<br>DIVEDA-AA-67-2022                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          |           |

#### DATOS DEL USUARIO

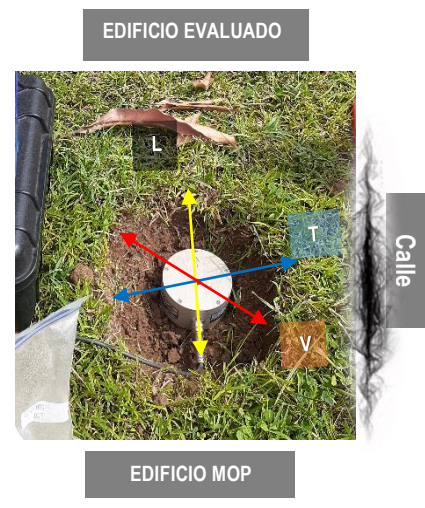
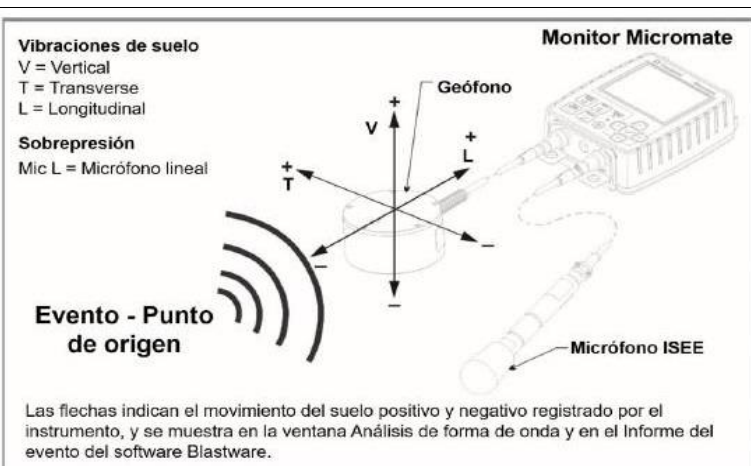
|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| EMPRESA            | ECO- INTEGRA               |
| SOLICITADO POR     | Ing. Christel Santos       |
| DIRECCIÓN          | Panamá                     |
| TELÉFONO           | 6567-3983                  |
| CORREO ELECTRÓNICO | christelsantos08@gmail.com |

#### INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

En esta sección se presentan datos generales de la medición y las especificaciones del instrumento:

|                        |                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO    | REMEDIACIÓN Y HABILITACIÓN DEL EDIFICIO #809, PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL INSTITUTO DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE PANAMÁ. |
| DIRECCIÓN              | Albrook, Corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá..                                                          |
| TIPO DE MEDICIÓN       | Línea base.                                                                                                                |
| SECTOR                 | Construcción.                                                                                                              |
| FECHA DE LA MEDICIÓN   | 27 de diciembre del 2023                                                                                                   |
| MÉTODO                 | Lectura directa con geófono triaxial 2-250Hz.                                                                              |
| HORARIO DE LA MEDICIÓN | Diurno: 9:13 a.m. a 9:58 a.m.                                                                                              |
| LUGAR DE LA MEDICIÓN   | Punto 1: Zona de influencia del proyecto.<br>Coordenadas: 17P 658112 E<br>992101 N<br>WGS84 Precisión +/-3m                |

|                                                                                  |                                |                  |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | INFORME No.                    | INF 032-00-12-23 |  |
|                                                                                  | FECHA: 27 DE DICIEMBRE DE 2023 |                  |                                                                                    |
|                                                                                  | VIBRACIÓN AMBIENTAL            |                  |                                                                                    |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO                  | El instrumento se ubicó en el suelo, dentro de un hoyo de aproximadamente de 15cm de profundidad. Piso de tierra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| INSTRUMENTOS                               | Monitor portátil Micromate con geófono ISEE de 2-250Hz Serie UM21791                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |
| CALIBRACIÓN                                | Ver certificado de calibración en la sección de Certificaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |
| DURACIÓN DE LA MEDICIÓN                    | 40 minutos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |
| VELOCIDAD DE LA MUESTRA GEÓFONO            | 1024 muestras por segundo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |
| RESOLUCIÓN                                 | 0.00788 mm/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
| PRECISIÓN                                  | +/-5% ó 0.5mm/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |
| RANGO DE FRECUENCIA DEL GEÓFONO (ISEE/DIN) | 2 a 250 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |
| RANGO DE VELOCIDAD                         | Hasta 254 mm/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     |
| DENSIDAD DEL SENSOR                        | 2.2g/cc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |
| NIVEL DE RESPUESTA                         | Especificación sismográfica ISEE o DIN 45 669-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |
| ESQUEMA DE EJES DE MEDICIÓN DEL EQUIPO     |  <p>Vibraciones de suelo<br/>V = Vertical<br/>T = Transverse<br/>L = Longitudinal</p> <p>Sobrepresión<br/>Mic L = Micrófono lineal</p> <p>Evento - Punto de origen</p> <p>Monitor Micromate</p> <p>Geófono</p> <p>Micrófono ISEE</p> <p>Las flechas indican el movimiento del suelo positivo y negativo registrado por el instrumento, y se muestra en la ventana Análisis de forma de onda y en el Informe del evento del software Blastware.</p> |                                                                                     |

Fuente: Manual del operador de Micromate. Revisión 6.

| MEDICIONES DEL INSTRUMENTO                                                                                                                                                | <p><b>Velocidad de partículas pico (PPV):</b> Velocidad máxima de las partículas, es el valor absoluto máximo de la no ponderada (Señal de velocidad de las partículas) durante la duración de la medición.</p> <p><b>Frecuencia paso por cero:</b> Es el número de veces que una señal cambia de signo en un periodo de tiempo. Depende de la forma y la frecuencia de la señal.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|--|--|---------|---------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|------|-----------------------------------------------|---|------|-------|----------------------------------------------------|----|-------|-------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------|------------|------------------------|
| CRITERIO DE COMPARACIÓN                                                                                                                                                   | <p><b>Normas de referencia:</b><br/>Norma DIN 4150. 2000 (Alemania)</p> <p><b>VALORES MÁXIMOS DE VELOCIDAD DE PARTÍCULAS PICO (PPV) EN mm/s PARA EVITAR DAÑOS.</b></p> <table><tr><th rowspan="2">Tipo de Edificación / Type of Building</th><th colspan="3">Frecuencia / Frequency</th></tr><tr><th>&lt; 10 Hz</th><th>10-50Hz</th><th>50-100 Hz</th></tr><tr><td>Estructuras delicadas, muy sensibles a la vibración / Weak buildings, highly sensitive to vibrations</td><td>3</td><td>3-8</td><td>8-10</td></tr><tr><td>Viviendas y Edificios / Housing and buildings</td><td>5</td><td>5-15</td><td>15-20</td></tr><tr><td>Comercial e Industrial / Commercial and Industrial</td><td>20</td><td>20-40</td><td>40-50</td></tr></table> <p>Instituto Tecnológico Geominero de España (ITME). Manual de perforación y voladura de rocas. 1985</p> <p><b>VALORES MÁXIMOS DE VELOCIDAD DE PARTÍCULAS PICO (PPV).</b></p> <table><tr><th>Tipo de Edificación<br/>Type of Building</th><th>Velocidad máxima de partícula<br/>Particle peak velocity</th></tr><tr><td>Para edificaciones en muy mal estado de construcción o edificios en madera o mampostería<br/>For buildings under poor construction conditions, wooden or masonry buildings</td><td>12 mm/s</td></tr><tr><td>Edificios muy sensibles a las vibraciones<br/>Building highly sensitive to vibrations</td><td>0 a 10 Hz → 3 mm/s<br/>10 a 50 Hz → 3 a 8 mm/s<br/>50 a 100 Hz → 8 a 10 mm/s</td></tr></table> <p>Estándares ingleses (BS 7385) establece velocidad máxima de 50mm/s para estructuras aporticadas de industrias y edificios comerciales con frecuencia de vibración superior a 4Hz y límite entre 15 y 20 mm/s para edificaciones sin refuerzo, residenciales y con frecuencias entre 4Hz y 15Hz.</p> <p>La Paz, Verónica. 2018. Vibraciones en edificios: Estándares de medición y efectos en la legislación extranjera. Asesoría Técnica Parlamentaria – Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.</p> <table><tr><th colspan="2">Molestia por cantidad de vibración para tráfico y líneas ferroviarias</th></tr><tr><th>Vibración máxima (V<sub>máx</sub>)</th><th>Nivel de molestia</th></tr><tr><td>Menos de 0.1</td><td>Sin molestia</td></tr><tr><td>Entre 0.1 y 0.2</td><td>Una pequeña molestia</td></tr><tr><td>Entre 0.2 y 0.8</td><td>Moderada molestia</td></tr><tr><td>Entre 0.8 y 3.2</td><td>Molestia</td></tr><tr><td>Más de 3.2</td><td>Significativa molestia</td></tr></table> | Tipo de Edificación / Type of Building | Frecuencia / Frequency |  |  | < 10 Hz | 10-50Hz | 50-100 Hz | Estructuras delicadas, muy sensibles a la vibración / Weak buildings, highly sensitive to vibrations | 3 | 3-8 | 8-10 | Viviendas y Edificios / Housing and buildings | 5 | 5-15 | 15-20 | Comercial e Industrial / Commercial and Industrial | 20 | 20-40 | 40-50 | Tipo de Edificación<br>Type of Building | Velocidad máxima de partícula<br>Particle peak velocity | Para edificaciones en muy mal estado de construcción o edificios en madera o mampostería<br>For buildings under poor construction conditions, wooden or masonry buildings | 12 mm/s | Edificios muy sensibles a las vibraciones<br>Building highly sensitive to vibrations | 0 a 10 Hz → 3 mm/s<br>10 a 50 Hz → 3 a 8 mm/s<br>50 a 100 Hz → 8 a 10 mm/s | Molestia por cantidad de vibración para tráfico y líneas ferroviarias |  | Vibración máxima (V <sub>máx</sub> ) | Nivel de molestia | Menos de 0.1 | Sin molestia | Entre 0.1 y 0.2 | Una pequeña molestia | Entre 0.2 y 0.8 | Moderada molestia | Entre 0.8 y 3.2 | Molestia | Más de 3.2 | Significativa molestia |
| Tipo de Edificación / Type of Building                                                                                                                                    | Frecuencia / Frequency                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
|                                                                                                                                                                           | < 10 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10-50Hz                                | 50-100 Hz              |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Estructuras delicadas, muy sensibles a la vibración / Weak buildings, highly sensitive to vibrations                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3-8                                    | 8-10                   |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Viviendas y Edificios / Housing and buildings                                                                                                                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5-15                                   | 15-20                  |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Comercial e Industrial / Commercial and Industrial                                                                                                                        | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20-40                                  | 40-50                  |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Tipo de Edificación<br>Type of Building                                                                                                                                   | Velocidad máxima de partícula<br>Particle peak velocity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Para edificaciones en muy mal estado de construcción o edificios en madera o mampostería<br>For buildings under poor construction conditions, wooden or masonry buildings | 12 mm/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Edificios muy sensibles a las vibraciones<br>Building highly sensitive to vibrations                                                                                      | 0 a 10 Hz → 3 mm/s<br>10 a 50 Hz → 3 a 8 mm/s<br>50 a 100 Hz → 8 a 10 mm/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Molestia por cantidad de vibración para tráfico y líneas ferroviarias                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Vibración máxima (V <sub>máx</sub> )                                                                                                                                      | Nivel de molestia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Menos de 0.1                                                                                                                                                              | Sin molestia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Entre 0.1 y 0.2                                                                                                                                                           | Una pequeña molestia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Entre 0.2 y 0.8                                                                                                                                                           | Moderada molestia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Entre 0.8 y 3.2                                                                                                                                                           | Molestia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |
| Más de 3.2                                                                                                                                                                | Significativa molestia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |                        |  |  |         |         |           |                                                                                                      |   |     |      |                                               |   |      |       |                                                    |    |       |       |                                         |                                                         |                                                                                                                                                                           |         |                                                                                      |                                                                            |                                                                       |  |                                      |                   |              |              |                 |                      |                 |                   |                 |          |            |                        |

## RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de las mediciones de las velocidades máximas de las partículas (PPV) en el suelo; por eje Transversal (T), longitudinal (L) y vertical (V) en un periodo de 40 minutos, en el Punto 1:

**CUADRO 1: RESULTADO DE LA MEDICIÓN DE VIBRACIÓN AMBIENTAL**

| Punto 1: Zona de influencia del proyecto. | Coordenada               | Resultado Velocidad de partículas pico (PPV) mm/s |       |       | DURACIÓN | OBSERVACIÓN |
|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|----------|-------------|
|                                           | WGS84                    | T                                                 | V     | L     |          |             |
|                                           | 17P 658112 E<br>992101 N | 0.244                                             | 0.410 | 0.221 |          |             |
|                                           |                          | Frecuencia de paso por cero (Hz)                  |       |       |          |             |
|                                           | 9.5                      | 6.7                                               | 9.3   |       |          |             |

Frequency (Hz)  
+ Tran x Vert x Long

Comprobación del sensor

Tran: 0.118 mm/s en 10:15:12

Tran: 0.079 mm/s en 10:45:12

Vert: 0.158 mm/s en 10:15:12

Vert: 0.142 mm/s en 10:45:12

Long: 0.079 mm/s en 10:15:12

Long: 0.055 mm/s en 10:45:12

Superada

Superada

Superada

**Características del sitio de medición:**

- Área abierta.
- Piso de tierra
- Área próxima a calle de asfalto en la parte lateral (20m) y edificio del MOP en la parte trasera (12 m).

**Eventos que se dieron durante la medición:**

- Tránsito de vehículos en la calle próxima durante la medición
- Tránsito constante en Calle P°. Andrews (20m).

**Distancia de la fuente principal de vibración identificada:** 20m (Calle)

**Principal fuente de vibración identificada:** Flujo vehicular en la calle próxima.

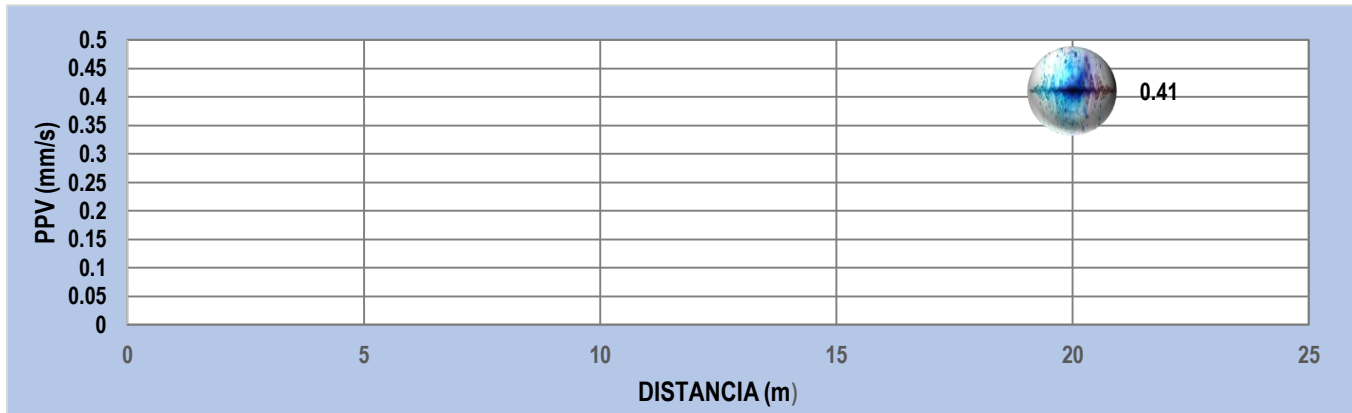
**Tipo de edificaciones:** Edificios de mampostería (Algunos con deterioro)

**Nota:**

- No se realizaba ninguna actividad en el área evaluada.

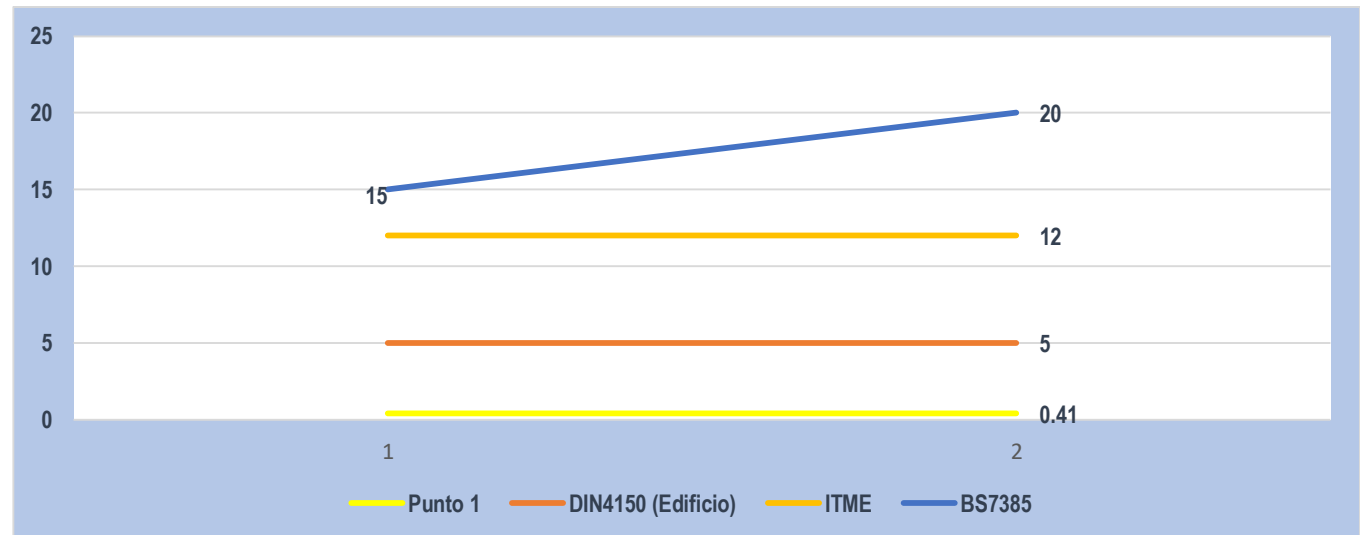
El gráfico 1, presenta la comparación del PPV (mm/s) en el eje **V** considerando la distancia de la fuente en el punto 1.

**GRÁFICO 1: PPV DEL EJE MÁS ALTO (V) RESPECTO A LA DISTANCIA DE LA FUENTE.**



El gráfico 2, presenta la comparación de PPV (mm/s) del eje (V) reportado en el **punto 1** durante el horario diurno versus las normas de referencia aplicables

**GRÁFICO 2: PPV VERSUS VALORES DE REFERENCIA**



La vibración ambiental también interfiere con el bienestar de las personas, por lo que se presenta acorde al PPV del eje V, por ser el más alto reportado durante el periodo de muestreo, como referencia acorde a estudios realizados en Holanda señalados en el estudio técnico realizado en Chile señalado en las normas de referencia.

**CUADRO 2. NIVEL DE MOLESTIA POR LOS SERES HUMANOS ACORDE AL PPV (mm/s)**

| PPV (EJE V) | Nivel de molestia (Acorde al cuadro del estudio de referencia) |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| 0.410(mm/s) | Moderada molestia                                              |

|                                                                                 |                                |                  |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  | INFORME No.                    | INF 032-00-12-23 |  |
|                                                                                 | FECHA: 27 DE DICIEMBRE DE 2023 |                  |                                                                                   |
|                                                                                 | VIBRACIÓN AMBIENTAL            |                  |                                                                                   |

## CONCLUSIÓN

De las velocidades máxima de partículas (**PPV**) reportadas en el **PUNTO 1**, el **EJE V** con 0.410 mm/s es la más alta.

El PPV reportado en el punto 1, en el **EJE V**, con base a las normas de referencia acorde al tipo de edificación (Comercial e industrial) está **por debajo** de los límites máximos establecido en las normas DIN4150, BS7385 e ITME.

## ACLARACIONES Y NOTAS

-  Los resultados de este informe de medición de vibración ambiental, son válidos únicamente para las condiciones señaladas y relacionadas a este informe.
-  Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición del monitor portátil de vibración ambiental, marca INSTANTEL serie UM21791.
-  Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios

## CERTIFICACIONES

-  Certificado de calibración del medidor portátil de vibración (Micromate con geófono ISEE) serie UM21791.

## Calibration Certificate

Part Number: 721A2501  
Description: Micromate with ISEE Geophone  
Serial Number: UM21791  
Calibration Date: JUN 23 2023  
Calibration Reference Equipment: 714J7402

*The equipment identified above meet or exceeds the International Society of Explosives Engineers (ISEE) 2017 Performance Specification for Blasting Seismographs.*

*Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.*

*Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.*

*The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.*

*Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.*

Calibrated By: \_\_\_\_\_

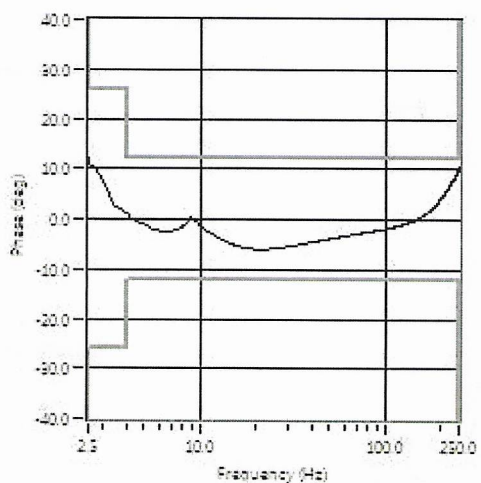
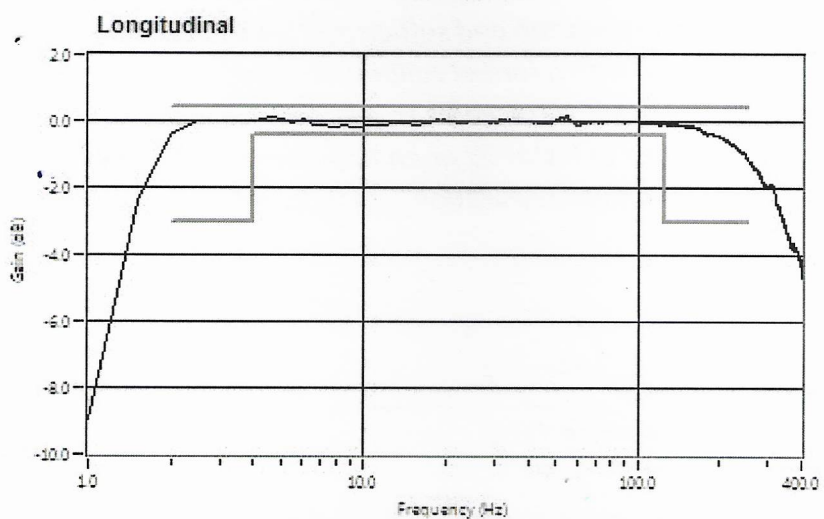
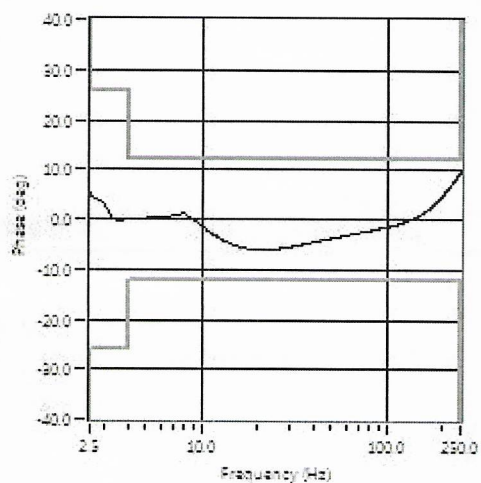
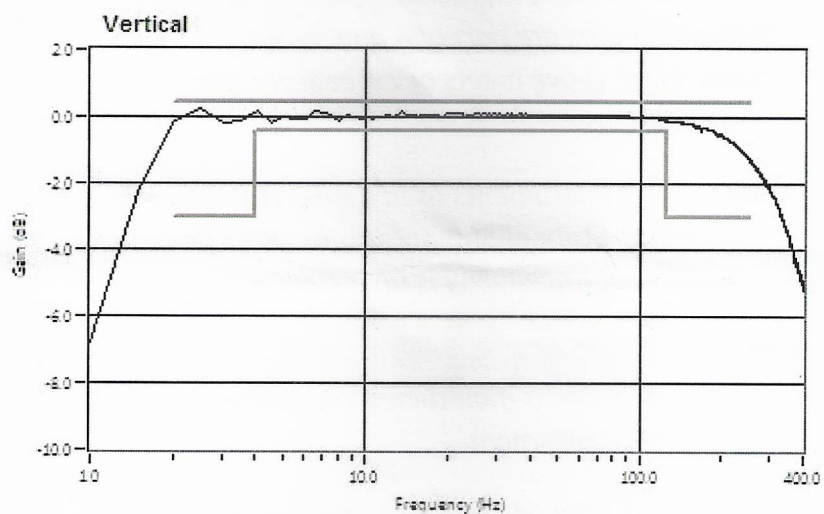
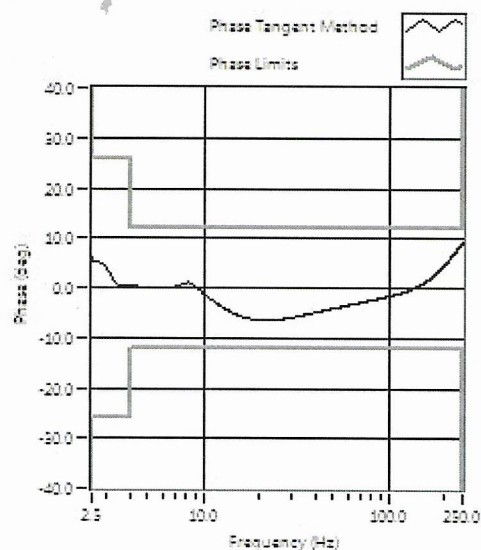
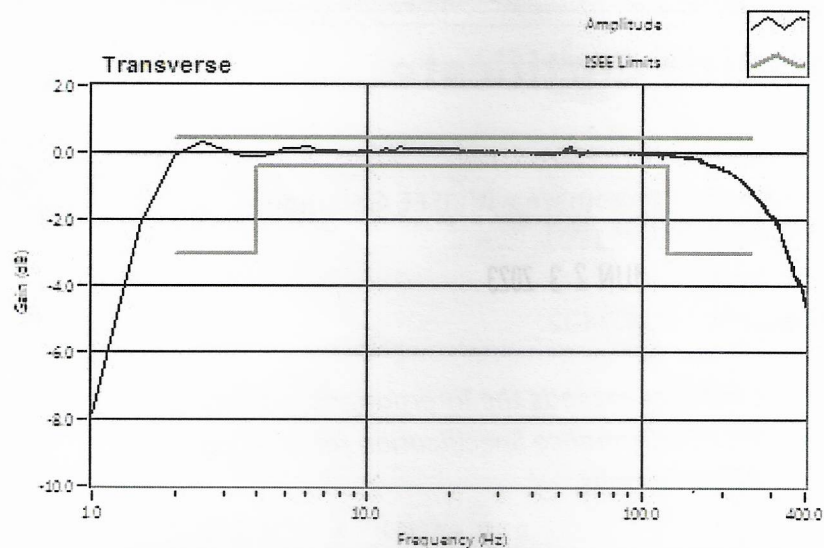
Xiaoming Yang



**Instantel®**

309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

## Frequency Response of UM21791



## ANEXOS

### ANEXO 1: FOTO DE LA MEDICIÓN



## ANEXO 2: REPORTE DEL EQUIPO



**Iniciar**  
**Finalizar**  
 Número de intervalos/Intervalo  
 Velocidad de muestra  
 Nombre de archivo de configuración  
 Operador

diciembre 27, 2023 10:10:07  
 diciembre 27, 2023 10:50:37  
 486.00/5 sec  
 1024 sps  
 default.MMB  
 Operador

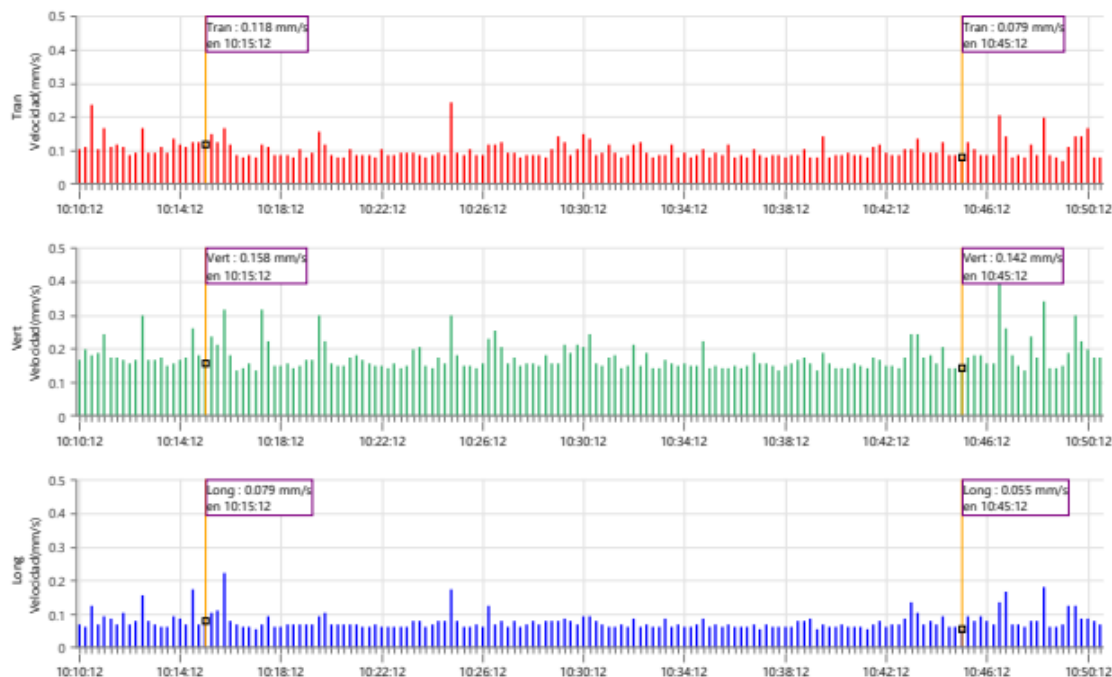
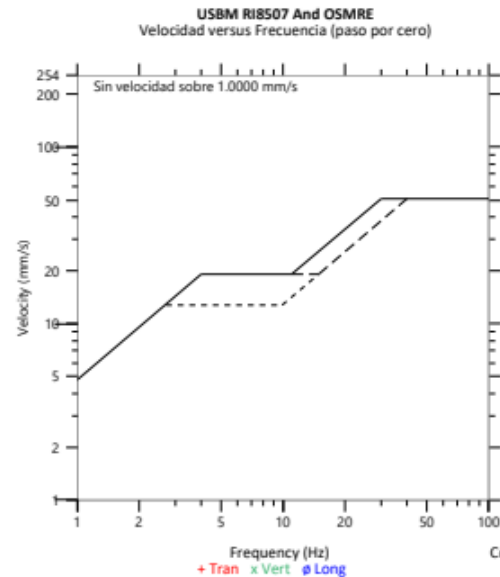
Número de serie  
 Número de modelo  
 Nivel de batería  
 Calibración de la unidad  
 Nombre del archivo del evento  
 Soporte de sensor USB

UM21791  
 Micromate ISEE 10.90GC  
 3.5 volts  
 junio 23, 2023 por Instantel  
 UM21791\_20231227101007.IDFH  
 Desactivada

**Notas**  
 Location:  
 Client:  
 User Name:  
 General:

**Notas post evento** No hay texto que mostrar.

|                             |                                           |               |               |
|-----------------------------|-------------------------------------------|---------------|---------------|
| <b>Geophone</b>             | <b>Tran</b>                               | <b>Vert</b>   | <b>Long</b>   |
| Velocidad de partícula pico | 0.244 mm/s                                | 0.410 mm/s    | 0.221 mm/s    |
| Frecuencia paso por cero    | 9.5 Hz                                    | 6.7 Hz        | 9.3 Hz        |
| Fecha                       | dic. 27, 2023                             | dic. 27, 2023 | dic. 27, 2023 |
| Tiempo                      | 10:25:02                                  | 10:46:52      | 10:15:57      |
| Comprobación del sensor     | ✓ Superada                                | ✓ Superada    | ✓ Superada    |
| Frecuencia                  | 7.5 Hz                                    | 7.3 Hz        | 7.3 Hz        |
| Proporción de sobre impulso | 4.2                                       | 4.4           | 4.4           |
| Suma del vector pico        | 0.421 mm/s en diciembre 27, 2023 10:46:52 |               |               |



Comprobación del sensor



|                                                                                   |                                |                  |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | INFORME No.                    | INF 032-00-12-23 |  |
|                                                                                   | FECHA: 27 DE DICIEMBRE DE 2023 |                  |                                                                                    |
|                                                                                   | VIBRACIÓN AMBIENTAL            |                  |                                                                                    |

### ANEXO 3: FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Fuente: Google Earth.2023  
 Fecha de la imagen: 12/22/2023

FIN DEL DOCUMENTO INF 032-00-12-23