

**APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 2631 PARA LA MEDICIÓN DE LAS
VIBRACIONES EN CUERPO ENTERO EN LOS TRABAJADORES DEL
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE CALI**

**CRISTHIAN ANDRÉS CHÁVEZ MUÑOZ
ANA MILENA URREGO TORO**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2014**

**APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 2631 PARA LA MEDICIÓN DE LAS
VIBRACIONES EN CUERPO ENTERO EN LOS TRABAJADORES DEL
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE CALI**

**CRISTHIAN ANDRÉS CHÁVEZ MUÑOZ
ANA MILENA URREGO TORO**

Pasantía de Investigación para optar al título de Ingeniero Industrial

**Director
GIOVANNI DE JESUS ARIAS CASTRO
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2014**

Nota de aceptación

**Aprobado por el Comité de Grado
en cumplimiento de los requisitos
exigidos por la universidad
Autónoma de Occidente para optar
al título de ingeniero Industrial**

CIRO MARTÍNEZ OROPESA
Jurado

**Santiago de Cali, Agosto 04 de
2014**

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	17
RESUMEN	19
INTRODUCCIÓN	20
1. ANTECEDENTES	21
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
2.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	26
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	27
3. JUSTIFICACIÓN	29
4. OBJETIVOS	31
4.1. OBJETIVO GENERAL	31
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	31
5. MARCO REFERENCIAL	32
5.1. MARCO TEÓRICO	32
5.1.1. Definición y caracterización física de las vibraciones	32
5.1.2. Clasificación de las vibraciones	34
5.1.3. Medición de vibraciones en cuerpo entero	36
5.1.4. Efecto de las vibraciones en cuerpo entero	38
5.2 MARCO LEGAL	41

5.3 MARCO CONTEXTUAL	47
5.3.1. Ladrillera Meléndez S.A.	47
5.3.2. Cesconstrucciones S.A.	48
5.3.3. Geoconstrucciones de occidente S.A.	48
5.3.4. Crear vivienda constructora Ltda.	48
6. METODOLOGÍA	49
6.1. FASE 1: APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 2631	49
6.1.1. Determinación y evaluación de los riesgos	49
6.1.2. Información y formación de los trabajadores.	49
6.1.3. Consulta y participación de los trabajadores	50
6.1.4. Vigilancia de la salud	50
6.3. FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VIBRACIÓN	50
6.3.1. Identificación de operaciones con riesgo por exposición a vibraciones .	50
6.3.2. Medición de las vibraciones	51
6.3.3. Evaluación del tiempo de exposición.	52
6.3.4. Calculo del nivel de exposición o A (8)	53
6.3.5. Evaluación por exposición a vibraciones.	53
6.4. FASE 3: DEFINIR ENFERMEDADES A LOS QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES	54
7. ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO	56
7.1 CESCONSTRUCCIONES.	56

7.1.1. Área de proceso de materiales	56
7.1.2. Equipos o máquinas.	56
7.2 GEOCONSTRUCCIONES.	67
7.2.1. Área de proceso de materiales	67
7.2.2. Equipos o máquinas	67
7.3 CREAR VIVIENDA CONSTRUCTORA LDTA.	71
7.3.1. Área de proceso de materiales	71
7.3.2. Equipos o máquinas	71
7.4 LADRILLERA MELÉNDEZ.	73
7.4.1. Área de proceso de materiales.	73
7.4.2. Equipos o máquinas	73
8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	80
9. CONCLUSIONES	117
10. RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	121
ANEXOS	126

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Calculo de nivel de exposicion	53
Cuadro 2. Ficha técnica de la motoniveladora	57
Cuadro 3. Ficha técnica del colaborador de la motoniveladora	58
Cuadro 4. Ficha técnica de la Retroexcavadora	59
Cuadro 5. Ficha técnica del colaborador de la Retroexcavadora	59
Cuadro 6. Ficha técnica de la excavadora	61
Cuadro 7. Ficha técnica del colaborador de la excavadora	61
Cuadro 8. Ficha técnica de la Vibrocompactadora	63
Cuadro 9. Ficha técnica del colaborador de la Vibrocompactadora	63
Cuadro 10. Ficha técnica de la Pala grúa	65
Cuadro 11. Ficha técnica del colaborador de la Pala grúa	65
Cuadro 12. Ficha técnica de la Grúa	66
Cuadro 13. Ficha técnica del colaborador de la grúa	67
Cuadro 14. Ficha técnica de la Piloteadora	69
Cuadro 15. Ficha técnica del colaborador de la Piloteadora	69
Cuadro 16. Ficha técnica de la Perforadora	70
Cuadro 17. Ficha técnica del colaborador de la Perforadora	71
Cuadro 18. Ficha técnica del Mini Cargador	73
Cuadro 19. Ficha técnica del colaborador del Minicargador	73
Cuadro 20. Ficha técnica del Montacargas	75
Cuadro 21. Ficha técnica del colaborador del Montacargas	75

Cuadro 22. Ficha técnica del Cargador	77
Cuadro 23. Ficha técnica del colaborador del Cargador	77
Cuadro 24. Ficha técnica del Bulldozer	79
Cuadro 25. Ficha técnica del colaborador del Bulldozer	79
Cuadro 26. Datos de eVDV Asiento, espaldar y VDV por máquina y operario	80
Cuadro 27. Datos de eVDV Asiento, espaldar y VDV por máquina y operario	81
Cuadro 28. Criterios de confort de los efectos de las vibraciones	115
Cuadro 29. Ficha técnica de la Piloteadora	128
Cuadro 30. Ficha técnica del colaborador de la Piloteadora	128
Cuadro 31. Ficha técnica de la excavadora	130
Cuadro 32. Ficha técnica del colaborador de la excavadora	130
Cuadro 33. Ficha técnica del Cilindro Huber	131
Cuadro 34. Ficha técnica del colaborador del Cilindro Huber	131
Cuadro 35. Ficha técnica de la Retroexcavadora	133
Cuadro 36. Ficha técnica del colaborador de la Retro Sobre Llanta	133
Cuadro 37. Ficha técnica de la Excavadora	134
Cuadro 38. Ficha técnica del colaborador de la Retroexcavadora	134
Cuadro 39. Ficha técnica de la excavadora	136
Cuadro 40. Ficha técnica del colaborador de la excavadora	136
Cuadro 41. Ficha técnica de la Montacargas	137
Cuadro 42. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	137
Cuadro 43. Ficha técnica de la Montacargas	139

Cuadro 44. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	139
Cuadro 45. Ficha técnica de la Montacargas	140
Cuadro 46. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	140
Cuadro 47. Ficha técnica de la Montacargas	142
Cuadro 48. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	142
Cuadro 49. Ficha técnica de la Montacargas	143
Cuadro 50. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	143
Cuadro 51. Ficha técnica de la Montacargas	145
Cuadro 52. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	145
Cuadro 53. Ficha técnica de la Montacargas	146
Cuadro 54. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	146
Cuadro 55. Ficha técnica de la Montacargas	148
Cuadro 56. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	148
Cuadro 57. Ficha técnica de la Montacargas	150
Cuadro 58. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas	150
Cuadro 59. Ficha técnica del Bulldozer	151
Cuadro 60. Ficha técnica del colaborador del Bulldozer	151
Cuadro 61. Ficha técnica del Cargador	153
Cuadro 62. Ficha técnica del colaborador del Cargador	153
Cuadro 63. Ficha técnica del Cargador	154
Cuadro 64. Ficha técnica del colaborador del Cargador	154

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ejes para medir la exposicion a las vibraciones en cuerpo completo.	37
Figura 2. Acelerómetro triaxial	51
Figura 3. Monitor VI-400	52
Figura 4. Motoniveladora Case	57
Figura 5. Asiento Motoniveladora	57
Figura 6. Retroexcavadora Case	58
Figura 7. Asiento Retroexcavadora	59
Figura 8. Excavadora Hitachi	60
Figura 9. Asiento excavadora	60
Figura 10. Vibrocompactadora Dynapac	62
Figura 11. Asiento Vibrocompactadora	62
Figura 12. Pala grúa BUCYRUS	64
Figura 13. Asiento Pala Grúa	64
Figura 14. Grúa Koehring	66
Figura 15. Asiento Grúa	66
Figura 16. Piloteadora Mitsubishi	68
Figura 17. Asiento Piloteadora	68
Figura 18. Perforadora	70
Figura 19. Plataforma Perforadora	70
Figura 20. Mini cargador MC80B	72

Figura 21. Asiento Mini cargador	72
Figura 22. Montacargas FH630T3	74
Figura 23. Asiento Montacargas	75
Figura 24. Cargador Caterpillar	76
Figura 25. Asiento del Cargador	76
Figura 26. Bulldozer Caterpillar	78
Figura 27. Asiento Bulldozer	78
Figura 28. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para el Bulldozer	89
Figura 29. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para el Bulldozer	89
Figura 30. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para el cargador	90
Figura 31. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para el cargador	91
Figura 32. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para el Operario 3 del cargador	92
Figura 33. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para la excavadora	93
Figura 34. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para los Operarios 1 y 2	94
Figura 35. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para los Operarios 3 y 4 de la excavadora	94
Figura 36. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para la grúa	95
Figura 37. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la grúa	96
Figura 38. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para la grúa pala	96

Figura 39 Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la grúa	97
Figura 40. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para la motoniveladora	98
Figura 41. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la motoniveladora	98
Figura 42. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para el minicargador	99
Figura 43. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para el minicargador	100
Figura 44. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para la perforadora	101
Figura 45. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la perforadora	101
Figura 46. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la piloteadora	102
Figura 47. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para la piloteadora	103
Figura 48. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para la retroexcavadora	104
Figura 49. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la retroexcavadora	104
Figura 50. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para la vibrocompactadora	106
Figura 51. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la vibrocompactadora	106
Figura 52. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para los Operario 1, 2 y 3 de las montacargas	107
Figura 53. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para los Operarios 4 y 5 de las montacargas	108

Figura 54. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para los Operario 1, 2 y 3 de las montacargas	108
Figura 55. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para los Operarios 4 y 5 de las montacargas	109
Figura 56. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para Operarios 6, 7 y 8 de la montacargas	110
Figura 57. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para Operarios 9 y 10 de la montacargas	111
Figura 58. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para Operarios 6, 7 y 8 de la montacargas	111
Figura 59. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para Operarios 9 y 10 de la montacargas	112
Figura 60. Maquinas Vs Media vector suma	113
Figura 61. Maquinas Vs Media vector suma	114
Figura 62. Piloteadora Caterpillar	127
Figura 63. Asiento Piloteadora	128
Figura 64. Excavadora	129
Figura 65. Asiento Retroexcavadora	129
Figura 66. Cilindro Huber	130
Figura 67. Asiento Cilindro Huber	131
Figura 68. Retroexcavadora Caterpillar	132
Figura 69. Asiento Retroexcavadora	132
Figura 70. Excavadora	133
Figura 71. Asiento Excavadora	134
Figura 72. Excavadora	135
Figura 73. Asiento Retroexcavadora	135

Figura 74. Montacargas Caterpillar	136
Figura 75. Asiento Montacargas	137
Figura 76. Montacargas Derco	138
Figura 77. Asiento Montacargas	138
Figura 78. Montacargas Doosan	139
Figura 79. Asiento Montacargas	140
Figura 80. Montacargas Doosan	141
Figura 81. Asiento Montacargas	141
Figura 82. Montacargas Derco	142
Figura 83. Asiento Montacargas	143
Figura 84. Montacargas Caterpillar	144
Figura 85. Asiento Montacargas	144
Figura 86. Montacargas	145
Figura 87. Asiento Montacargas	146
Figura 88. Montacargas	147
Figura 89. Asiento Montacargas	147
Figura 90. Montacargas Derco	149
Figura 91. Asiento Montacargas	149
Figura 92. Bulldozer Caterpillar	150
Figura 93. Asiento Bulldozer	151
Figura 94. Cargador Caterpillar	152
Figura 95. Asiento del Cargador	152
Figura 96. Cargador	153

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Entrevista a los operarios.	126
Anexo B. PILOTEADORA.	127
Anexo C. EXCAVADORA.	129
Anexo D. VIBROCOMPACTADORA	130
Anexo E. RETROEXCAVADORA.	132
Anexo F. EXCAVADORA.	133
Anexo G. EXCAVADORA.	135
Anexo H. MONTACARGA.	136
Anexo I. MONTACARGA.	138
Anexo J. MONTACARGA.	139
Anexo K. MONTACARGA.	141
Anexo L. MONTACARGA.	142
Anexo M. MONTACARGA.	144
Anexo N. MONTACARGA.	145
Anexo O. MONTACARGA	147
Anexo P. MONTACARGA.	148
Anexo Q. BULLDOZER.	150
Anexo R. CARGADOR.	152
Anexo S. CARGADOR.	153
Anexo T. Registro de datos de la mediciones	155

GLOSARIO

BIOMECÁNICA: es la disciplina que estudia los fenómenos, modelos y leyes que sean principales en el movimiento de un ser vivo y las cargas mecánicas y energía de estos movimientos. Esta área necesita de la utilización de conocimientos de la ingeniería, anatomía, fisiología, entre otras; la biomecánica busca resolver todo tipo de problema que afecte la calidad de vida por distintas situaciones¹.

ELECTROMIOGRAFÍA: “es una técnica que genera un registro y estudio de las actividades eléctricas de inserción, espontánea y voluntaria del musculo. También se usa para referirse a los estudios de conducción nerviosa”²

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL: conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a evaluar, controlar y prevenir los riesgos expuestos en las tareas que ejerce un trabajador³.

LESIONES OSTEOMUSCULARES: ocurren cuando se está expuesto a factores de riesgo de postura, el incumplimiento de normas ergonómicas, manejo inadecuado de elementos pesados ocasionando dolencias en diferentes partes del cuerpo expuesto.

SALUD OCUPACIONAL: la organización mundial de la salud (OMS) define como un conjunto de medidas y acciones que promueve y protege la salud de los trabajadores, con el fin de controlar y reducir los riesgos para evitar accidentes y enfermedades laborales⁴.

SISTEMA SENSORIOMOTOR: “incorpora todas las señales aferentes, eferentes y los componentes de integración central y de procesamiento envueltos en el

¹ AGUILAR GUTIÉRREZ, Miguel. Biomecánica: la física y la fisiología. España: Editorial CSIC - CSIC Press, 2000. 432 p.

² ROTHSTEIN Jules M. , ROY Serge H., WOLF Steven L. . MANUAL DEL ESPECIALISTA EN REHABILITACIÓN (Cartoné y bicolor).España: Editorial Paidotribo, 2005. 1148 p.

³ CORTÉS DÍAZ, José María. Seguridad E Higiene Del Trabajo. Madrid: Editorial Tebar, 2007. 775 p.

⁴ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1562. (11 de julio, 2012).Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. [en línea]. Bogotá D.C.: Presidencia de la Republica, 2012, [consultado 03 de Abril de 2014]. Disponible en internet: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>

mantenimiento de la estabilidad articular funcional”⁵.

VALOR LÍMITE DE EXPOSICIÓN: son los valores de referencia para evaluar y controlar los riesgos expuestos en los puestos de trabajo. Son definidos por Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH)⁶.

⁵ GOMEZ, Alejandro. teoría y conceptualización del sistema sensoriomotor. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet : <http://alegomez.comunidadcoomeva.com/blog/uploads/teorayconceptualizacindelsistemasensoriomotor.pdf>

⁶ TLV [en línea]. España: lenntech, s.f., [consultado 06 de Junio de 2014]. Disponible en Internet:<http://www.lenntech.es/periodica/salud/efectos-salud.htm#ixzz2LgFHUC6L>.

RESUMEN

Este proyecto se fundamenta en aplicar la norma ISO 2631 para la medición de las vibraciones en cuerpo entero en los trabajadores del sector de la construcción de la ciudad de Cali con el fin de compararlos con los límites permisibles de exposición para proponer métodos de control en la fuente, el medio o el receptor.

Se realizó el estudio en cuatro empresas del sector como lo son Ladrillera Meléndez S.A., Cesconstrucciones S.A., Geoconstrucciones de Occidente S.A. y Crear vivienda constructora Ltda., con base a la metodología establecida por la norma, la información se recolecto por medio de una análisis a los puestos de trabajo y entrevista a los colaboradores para dar inicio al proyecto, luego se procedió a realizar un monitoreo de la vibraciones emitidas por las máquinas y equipos mediante el equipo VI-400 Pro y ser analizas por medio del software Quest Technologies, QuestSuite™ Professional II y Microsoft Office Excel 2010.

Los datos registrados para los colaboradores en su mayoría superan los límites permisibles de exposición, por lo tanto se proponen medidas de control encaminadas a los tiempos mínimos de exposición a estas vibraciones mecánicas en cuerpo entero, capacitaciones del manejo de maquinarias, mantenimiento de las máquinas y equipos con el fin de garantizar acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo del operario en su puesto de trabajo.

Palabras claves: vibración mecánica en cuerpo entero, limite permisibles de exposición, valor dosis de vibración, aceleración y enfermedades laborales

INTRODUCCIÓN

Con los problemas sindicales y judiciales en las industrias, se han establecido una serie de normas y leyes, las cuales indican, recomiendan y obligan a las organizaciones a cumplir con una serie de procedimientos en seguridad industrial y salud ocupacional, con el fin de proteger el bienestar de los trabajadores e indirectamente la prosperidad del funcionamiento productivo de la empresa, estas normas están asociadas a conceptos tales como, enfermedad laboral y accidente laboral, que para este proyecto será evaluados a través de un diagnóstico de efectos y consecuencias que generan las vibraciones en la zona lumbar de los trabajadores del sector de la construcción en Santiago de Cali.

El concepto de diagnóstico de efectos y consecuencias asociados a una actividad vibratoria laboral, tiene como función evaluar y determinar las posibles lesiones osteomusculares en la salud de la zona lumbar de los trabajadores expuestos a vibraciones mecánicas; el presente trabajo permite apreciar que muchas de las empresas del sector de la construcción en la ciudad de Santiago de Cali presentan problemas en el funcionamiento operativo de su sistema de producción a causa de la poca importancia que se da a la preservación del bienestar de la salud de los empleados, ocasionando impactos negativos como la deficiencia y disminución en la calidad de los productos o procesos ofrecidos por la compañía.

En función de lo anterior, es pertinente indicar que para la solución de este proyecto se involucrara el uso de la norma ISO 2631, el uso del analizador de vibraciones en tiempo real VI- 410 para la toma de datos y el uso de métodos de control o programas de medicina preventiva y del trabajo, todo esto hace parte de una metodología bajo la modalidad de investigación aplicada y descriptiva compuesta por tres etapas: aplicación de la norma ISO 2631, registro de datos de exposición laboral en vibraciones mecánicas y definición de estrategias que disminuyan el riesgo de adquirir una enfermedad osteomuscular, con el fin de determinar las posibles lesiones osteomusculares, a través, de un diagnóstico de efectos y consecuencias que generan las vibraciones en la zona lumbar de los trabajadores del sector de la construcción en Santiago de Cali.

Este proyecto pretende resolver la problemática a la que se enfrentan las industrias del sector construcción en Santiago de Cali, respecto a la necesidad de determinar las posibles lesiones osteomusculares, a través, de un diagnóstico de efectos y consecuencias que generan las vibraciones en la zona lumbar de los trabajadores del sector de la construcción en Santiago de Cali, que les permita alcanzar la eficiencia y calidad de su sistema de producción.

1. ANTECEDENTES

Por medio de un proceso de recolección de información en las bases de datos ofrecidas por la Universidad Autónoma de Occidente, tales como ebsco, sciencedirect, Scopus y búsqueda total, se realizó una búsqueda de investigaciones (artículos y libros) ,orientada a los efectos de las vibraciones en cuerpo entero y mano-brazo de autores tanto nacionales como internacionales. Para el desarrollo de esta búsqueda se usó diferentes palabras clave como: vibraciones, cuerpo entero, mano-brazo, exposición a vibración y seguridad e higiene industrial, utilizando un periodo de referencia entre los años 2003 y 2013.

Dentro de la búsqueda de investigaciones realizadas a nivel internacional, se encontraron diversos estudios entre los cuales se consideran más relevantes los siguientes:

Santurio⁷ y otros, realiza un análisis de datos representativos de los niveles de vibración a los que se exponen los conductores de maquinaria en el sector de las obras públicas. Mediante un estudio realizado a un conjunto de máquinas de cuatro empresas en la ciudad de Asturias España, donde se evidencio que las maquinarias no se encontraban en los niveles de vibración fijado siendo superados o encontrándose entre 1 y 1,15 m/s², encontró que se deben realizar diseños que reduzcan los niveles de vibración y mejorar los sistemas de amortiguación de los asientos para disminuir los efectos en la salud de los trabajadores.

Santos⁸ junto con otros autores presenta un estudio donde determina los efectos de las vibraciones en cuerpo entero en el sistema sensoriomotor y en especial la estabilidad de la columna vertebral en vehículos de carga minera. Doce hombres fueron expuestos a diferentes respuestas biomecánicas durante 60 minutos con y sin vibraciones durante cuatro días distintos, se utilizó una plataforma de fuerza y electromiografía de superficie para evaluar si la fatiga muscular era producida por las exposiciones a la vibración y como resultado obtuvieron que la actividad del

⁷ SANTURIO DÍAZ, José m^a et al. Exposición a vibraciones globales en maquinaria de obra pública. Estudió de Situación [En Línea]. España: IAPRL, 2003, [consultado el 3 de Septiembre de 2013]. Disponible en internet: http://iaprl.asturias.es/export/sites/default/es/instituto/riesgos_laborales/higiene/proyectos/expos_a_vibraciones.pdf

⁸ SANTOS, Brenda R. et al. Vibration Research Group, A laboratory study to quantify the biomechanical responses to whole-body vibration: The influence on balance, reflex response, muscular activity and fatigue [bases de dato en linea]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2008, Vol. 38, [consultado el 12 de Septiembre de 2013] PP 626-639. Disponible en internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814108000322>

musculo de la espalda era mayor cuando se estaba expuesto a vibraciones sentado que mientras no estaba con ninguna exposición a vibración, los trabajadores del sector industrial expuestos a las vibraciones en cuerpo entero sentados presentan mayor riesgo de trastornos lumbares también, la fatiga muscular del longissimus (musculo lateral al semiespinoso) ,los músculos lumbares y el equilibrio se vieron afectados después de estar sentados expuesto durante 60 minutos.

Sherwin⁹ y otros, evaluaron la influencia de la presión de inflado de los neumáticos sobre las vibraciones en cuerpo entero transmitida al operador durante el movimiento de corte de madera. Esta mediciones se realizaron con un acelerómetro en las direcciones X, Y, y Z en una cosechadora silvatec 854 th haciendo ajustes en la presión de los neumáticos de 138, 345 y 414 Kpa para la cabina, asiento y respaldo del asiento también, se utilizó la norma ISO 2631 para evaluar los efecto de la vibración sobre la salud y comodidad del operador. Llegaron a los resultados que la presión de inflado de los neumáticos influyen en los niveles de vibraciones percibidas por el trabajador durante su actividad de traslado por el terreno.

Es importante tener en cuenta que las maquinas deben tener una presión de inflado la más baja posibles para la comodidad del trabajador debido, que reducen las vibraciones en el eje vertical z, los valores estimados de aceleración en la presión de 138 Kpa fue de $5,90 \text{ m s}^{-1,75}$ comparado con la presión alta de 414 kpa con aceleración de $10,22 \text{ m s}^{-1,75}$ con un incremento de 75% aproximadamente lo que sustenta lo anterior dicho.

Otro estudio fue realizado por Rehn¹⁰ y otros donde el objetivo de este es hacer una descripción de la variación de exposición en cuerpo entero de los vehículos de transporte y carga de madera e investigar las fuentes de variación. Para el registro de datos se utilizó 7 vehículos, 11 trabajadores en 10 diferentes terrenos con periodos de medición de variación 0,2 y 34 min, para viajes vacíos y llenos. Los resultados en los viajes vacíos que están expuestos los trabajadores por las vibraciones dependen del modelo del vehículo y el tipo de terreno.

⁹ SHERWIN, L.M., et al. Influence of tyre inflation pressure on whole-body vibrations transmitted to the operator in a cut-to-length timber harvester [bases de dato en linea]. Applied Ergonomicsv, 2004, [consultado el 16 de Septiembre de 2013] pp. 253-261. Disponible en internet:<https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-2442541491&partnerID=40&md5=71537851e290a82260d0a4a56754fab4>.

¹⁰REHN, Borje, et al. Variation in exposure to whole-body vibration for operators of forwarder vehicles-aspects on measurement strategies and prevention [bases de datos en linea]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2005, [consultado el 16 de Septiembre de 2013] pp. 831-842. Disponible en internet: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-23644447207&partnerID=40&md5=49146b44b0ac1dde5534bad1c37d78cf>

La selección de otra máquina, la forma de ser conducida y minimizar trabajo en terrenos duros reducen la magnitud de las vibraciones en cuerpo entero.

Melemez., et al¹¹., presenta una investigación donde compara los efectos de la suspensión del asiento en todo el cuerpo en los trabajadores de tractores de arrastre. La metodología que utilizaron fue mediciones a tres tipos de asientos sin resorte, con un par y con cuatro resortes y tres tractores diferentes utilizados en el sector forestal de Turquía, el instrumento utilizado de medición fue un acelerómetro triaxial. Los resultados de la aceleración en los asientos sin resorte esta entre 1,51-2 ms solo puede operar 4 horas y 38 minutos por día comparados con los nuevos asientos de cuatro resortes fue de 0,76-2 ms logrando trabajar 18 horas y 20 minutos sin que tenga algún riesgo para su salud. Por lo tanto los tractores que tengan asientos sin resorte deben ser reemplazados para reducir vibraciones en cuerpo entero.

Por otra parte Benítez¹² en su trabajo desarrolla un sistema de medición y análisis de señales de vibraciones mecánicas para realizar una valoración del efecto en la salud y el confort de las personas que se encontraban expuestas. La metodología que se utilizó se dividía en dos fases, la primera fue la recolección y almacenamientos de datos, la cual consistía en determinar el método de medición y evaluación de las vibraciones en cuerpo entero, para la implementación del sistema se utilizó el instrumento virtual programado en LabVIEW™ 8.2 instalado en una computadora, también el *National Instruments* para la adquisición de datos, un acelerómetro triaxial y un calibrador de aceleración para realizar la respectiva verificación del sistema. La segunda fase consistía en el análisis de la información de las señales para evaluar si se presentaba alteración en la salud y el confort de las persona, esta se basó en la aplicación de la normas internacional de medición de vibraciones ISO2631-2 e ISO5349-1, creando patrones que proporcionan automáticamente el tipo de riesgo al que pueden estar expuesto de acuerdo a los resultados (nulo, bajo, alto). Este sistema se puede aplicar en las herramientas eléctricas donde se transmitan vibraciones mecánicas en cuerpo entero.

¹¹MELEMEZ, K., Tunay, M., Emir, T. The role of seat suspension in whole-body vibration affecting skidding tractor operators. [Bases de dato en línea]. Journal of Food, Agriculture and Environment, 2013, [consultado el 16 de Septiembre de 2013] pp. 1211-1215. Disponible en internet: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84880629755&partnerID=40&md5=c31c3aea97f1cf65e9d56613dfc4c007>

¹² BENÍTEZ GONZÁLEZ, Norma Angélica. Medición y análisis de señales de vibraciones mecánicas y su efecto en la salud y el confort. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Maestro en ciencias en Ingeniería de computo con opción en sistemas digitales. México, D.F: Instituto Politécnico Nacional. 2011. Disponible en internet: <http://www.saber.cic.ipn.mx/cake/SABERsvn/trunk/Repositorios/webVerArchivo/1550/2>

Siguiendo con la investigación a nivel nacional se encontraron tesis presentadas a la Universidad Autónoma de Occidente por los siguientes autores:

Izquierdo¹³, donde se midió, análisis y diagnóstico las vibraciones transmitidas a mano-brazo en los trabajadores las máquinas y herramientas portátiles, se realizó las mediciones en base a la norma ISO 5349-2 de 2001. Dentro de la investigación se concluyó que los niveles de exposición a la vibración no superan los límites permisibles establecidos pero se presenta mayor exposición en la mano derecha respecto a la izquierda.

Domínguez¹⁴ se presenta una investigación que identifica y valora los riesgos de las vibraciones mecánicas transmitidas al cuerpo entero, a causa de máquinas y equipos que afectan la salud en los colaboradores de empresas del sector de la construcción de Santiago de Cali, a través de la Norma ISO 2631 que propone algunos métodos para la toma de datos, este estudio concluyó que los niveles de vibración mayores provenían de máquinas antiguas, los asientos de la maquinaria no eran lo suficiente ergonómicas y los elementos de protección reducen la exposición vibratoria.

Los autores en su artículo expresan que existen pocos registros de datos, para realizar un comparativo del grado de exposición al que se encuentran en su trabajo, también plantean que los métodos evaluativos no están representando las condiciones reales o estos no superan los límites establecidos.

Los equipos industriales generan vibraciones que afectan la salud de los trabajadores como lo son “daños vasculares, neurológicos, musculares, musculoesqueléticos, así como daños de difícil clasificación”¹⁵, actualmente, la toma de

¹³ IZQUIERDO CLAVIJO, Juan Pablo. Diagnóstico, evaluación y análisis de las vibraciones transmitidas en los trabajadores por máquinas, herramientas portátiles y sus posibles efectos en la salud, en empresas del sector metalmeccánico de la ciudad de Santiago de Cali. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. 2012. Disponible en internet: <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/3021/1/TID00949.pdf>

¹⁴ DOMINGUEZ HENAO, Ángela María. Identificación de los peligros y valoración de los riesgos, de las vibraciones transmitidas al cuerpo entero, en los colaboradores de empresas del sector de la construcción de Santiago de Cali. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. 2013. Disponible en internet: <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/4983/1/TID01365.pdf>

¹⁵ SANTOS, J. GARCIA, J., & DAVILA, J. Evaluación de las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo [bases de datos en línea]. DYNA-Ingeniería E industria, 2008, [consultado el 12 de Septiembre de 2013] PP 214-220. Disponible en

datos de vibraciones en mano-brazo se realiza mediante la norma ISO 5349 encargada de la medición de la aceleración ponderada en frecuencia y evaluación de esta, en otras investigaciones se considera otras variables como la fuerza de acoplamiento del sistema dedos-mano y la energía absorbida en cada eje para determinar los efectos causados por la exposiciones vibratorias.

En conclusión las fuentes analizadas, exponen una serie de metodologías desarrolladas para evaluar y establecer los efectos que tienen las vibraciones mecánicas en la salud de los trabajadores del sector industrial, es necesario que las empresas cuenten con unas maquinarias modernas y equipos de protección personal porque, las maquinas antiguas son las que generan mayor vibraciones que reducen la productividad al tener menor tiempo laboral a la exposición vibratoria. De esta búsqueda realizada se rescatan la utilización de la norma ISO 2631 para el registro de datos porque, brindan las herramientas necesarias para la medición de vibraciones permitiendo un fácil estudio y consecución de los objetivos propuestos.

internet:<https://hypatia.uao.edu.co/remote/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=31912213&lang=es&site=eds-live>

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

En la actualidad las empresas se han interesado y le han concedido especial importancia al bienestar de la salud de los trabajadores, la cual depende por factores asociados a la higiene y seguridad industrial de la compañía, que de manera directa e indirecta intervienen en el desarrollo de cada uno de los procesos de manufactura, relación que requiere de un óptimo equilibrio, con el fin de alcanzar la eficiencia y calidad deseada en el sistema de producción.

Teniendo en cuenta la importancia de la higiene y seguridad industrial como elemento de desarrollo de una actividad económica, se puede identificar efectos que perturban la eficiencia y calidad de los procesos de producción, como la deserción de la mano de obra, la pérdida de clientes, sanciones por parte de los entes reguladores de la salud ocupacional y seguridad industrial, pérdida de la curva de aprendizaje, situaciones que conllevan a la generación de sobre costos que no beneficia en lo absoluto a la compañía.

Efectos, que se generan por la ausencia de la ejecución de una metodología como la que expone la norma ISO 2631 para la medición del nivel exposición laboral en vibraciones mecánicas, que permite identificar la presencia de enfermedades osteomusculares en la zona lumbar, por consiguiente este corresponde al problema central del presente anteproyecto, el cual está enfocado en las industrias del sector de la construcción en Santiago de Cali; un estudio realizado durante el periodo del 2002-2006 realizado por M^a Ángeles de Vicente Abad¹⁶ presenta el porcentaje de personas con enfermedades osteomusculares el cual está compuesto por el 91.26% en el género masculino, mientras que el porcentaje de mujeres afectadas fue de 47,62% de las personas examinadas; problema que se presenta a causa del poco uso de la norma ISO 2631 para la toma de datos en exposición vibratoria, también se genera por la ausencia de registros de mediciones de exposición laboral, que permita un análisis del riesgo ocasionado en la salud del trabajador y debido a la carencia de estrategias que disminuyan el riesgo de adquirir una enfermedad osteomuscular por parte de los trabajadores del sector de la construcción frente a la exposición en vibraciones.

¹⁶ DE VICENTE ABAD, M^a Ángeles. Enfermedades profesionales en el sector de la construcción. [En línea]. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2002-2006, [consultado el 30 de Septiembre de 2013]. Disponible en internet: <http://www.oect.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Breves/enfermedades%20construccion%202002-2006.pdf>

Otro estudio en la ciudad de Bogotá por Fajardo y otros¹⁷, en el que se presenta resultados acerca de la condición física y psicología en la salud de los trabajadores del sector de la construcción con el 34% de hipoacusia, 30% defectos de refracción visual, 13% pterigio, 13% varices, 4% hernias en la pared abdominal, 16% sobrepeso, 4% obesidad y por último el 6% alteraciones de la columna vertebral.

En vista de lo planteado, es evidente que hoy por hoy, el principal interés en la industria se enfoca en el bienestar de la salud de la mano de obra, con la finalidad de maximizar la eficiencia y calidad de los procesos de producción, y es indudable que el reto se enfoca en aplicar ciertas normas de higiene y seguridad industrial, para conocer la situación de riesgo a la que el empleado se encuentra expuesto, y que ésta, pueda ser expresada a través de un diagnóstico de efectos y consecuencias que generan las vibraciones en la zona lumbar de los trabajadores del sector de la construcción.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Siendo consecuente con el enunciado del problema, en el numeral 2.1., este proyecto tiene como finalidad resolver la siguiente pregunta:

¿Cómo aplicar la norma ISO 2631 para la medición de las vibraciones en cuerpo entero en los trabajadores del sector de la construcción de la ciudad de Cali con el fin de compararlos con los límites permisibles de exposición para proponer métodos de control en la fuente, el medio o el receptor?

Para dar solución a la pregunta anterior surgen las siguientes inquietudes.

- ¿De qué manera se aplica la norma ISO 2631 en la toma de datos en exposición de vibraciones en cuerpo entero?
- ¿Cómo identificar el nivel de exposición laboral originado por las vibraciones en cuerpo entero?

¹⁷FAJARDO ZAPATA, Álvaro L et al. Estado de salud de los trabajadores del sector de la construcción en Bogotá Colombia. [En línea]. 2009, [Consultado el 30 Septiembre del 2013]. Disponible en internet: <http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/38/pagina410.pdf>

- ¿Qué lesiones osteomusculares en la zona lumbar generan las vibraciones en la salud del trabajador?

3. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto, parte de la importancia y la necesidad de determinar las posibles lesiones osteomusculares en los procesos productivos de las industrias del sector de la construcción en Santiago de Cali, involucrando un diagnóstico de efectos y consecuencias que generan las vibraciones en la zona lumbar de los trabajadores, para así conocer si se cumple con las normas de seguridad industrial y salud ocupacional, para la preservación del bienestar de la mano de obra; dando así las herramientas y métodos necesarios a los empresarios y futuros ingenieros industriales de la Universidad Autónoma de Occidente, para que desarrollen en un periodo próximo nuevos avances e investigaciones que les permita adquirir un mayor conocimiento y desarrollo de competencias teórico-prácticas acerca del área de salud ocupacional, seguridad industrial y los diferentes ambientes económicos que se presente internacionalmente, los cuales, los posicionen como aquellos profesionales que imponen innovación, eficiencia y calidad en el sistema de producción de una compañía, para el crecimiento y globalización de ésta.

Además de lo comentado anteriormente se planea definir las posibles lesiones osteomusculares a causa de la exposición en vibraciones, a través de comparar los resultados obtenidos con los límites permisibles de exposición; con el fin de dar a conocer los efectos indirectos que no permiten el buen desarrollo del sistema productivo de las organizaciones, en este caso pertenecientes al sector de la construcción de la ciudad de Santiago de Cali.

Con este proyecto los principales beneficiarios serán los siguientes:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE: al desarrollar este proyecto se seguirá consolidando y afianzando las investigaciones en el área de salud ocupacional y seguridad industrial, siendo así como una de las universidades que lleva la pauta en investigaciones referentes a ésta área.

DOCENTES: serán reconocidos como aquellos tutores, que promueven y fomentan el desarrollo de investigaciones aplicativas en el área de seguridad industrial y salud ocupacional en el sector de la construcción, entre otros de la ciudad de Santiago de Cali, a través de sus estudiantes, generando de esta manera motivación y confianza por parte del estudiante hacia sus docentes y carrera profesional, otorgando una mejor relación estudiante – maestro.

ESTUDIANTES: en estos recaerá la apropiación de su carrera profesional, gracias a las buenas estrategias y asesorías profesionales brindadas por sus docentes a lo largo del transcurso del pregrado de ingeniería industrial.

ALTOS DIRECTIVOS DE LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN SANTIAGO DE CALI: tendrán la información y las herramientas necesarias para realizar un diagnóstico de efectos y consecuencias que generan las vibraciones en la zona lumbar de los trabajadores en sus procesos productivos, para poder tomar decisiones y correctivos para mejorar la eficiencia y calidad en su sistema de producción.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar la norma ISO 2631 para la medición de las vibraciones en cuerpo entero en los trabajadores del sector de la construcción de la ciudad de Cali con el fin de compararlos con los límites permisibles de exposición para proponer métodos de control en la fuente, el medio o el receptor.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Aplicar la norma ISO 2631, para la toma de datos en exposición de vibraciones, a través de muestras obtenidas en campo.
- Identificar el nivel de exposición laboral originado por las vibraciones en cuerpo entero, para la evaluación del riesgo producido en la salud del trabajador.
- Definir las lesiones osteomusculares en la zona lumbar, para la entrega de un diagnóstico de consecuencias que genera las vibraciones en la salud del trabajador, a través del nivel de exposición laboral.

5. MARCO REFERENCIAL

Para la realización del proyecto se hace necesario documentar información que permitan la retroalimentación de la aplicación de la norma ISO 2631 en la medición de vibraciones mecánicas y los efectos de estas en la salud del colaborador, se lograra de acuerdo a conceptos teóricos que se observaran en los siguientes párrafos, es relevante la búsqueda de trabajos de grado con respecto al tema del proyecto, libros, investigación para ser utilizados como medio de base.

5.1. MARCO TEÓRICO

En la cotidianidad de las actividades, el cuerpo humano se encuentra expuesto a múltiples vibraciones mecánicas que se generan en el entorno que lo rodea, ya sea a partir de herramientas o maquinaria tales como vehículos, maquinaria, instrumentos de cocina o construcción etc., lo que en un futuro puede interferir con la salud y el confort del individuo; por lo que en este trabajo es muy importante aplicar la norma ISO 2631 a una población objetivo del sector de la construcción, para registrar las mediciones y vibraciones en la maquinaria pesada con el fin de realizar un análisis que permita dar información de los efectos próximos que estas generan en la biomecánica de la columna de los operarios.

A partir de lo anterior en este marco se presenta de manera clara y conceptual todas las generalidades necesarias para realizar adecuadamente el estudio **APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 2631 PARA LA MEDICIÓN DE LAS VIBRACIONES EN CUERPO ENTERO EN LOS TRABAJADORES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE CALI**, temática de este trabajo de grado.

5.1.1. Definición y caracterización física de las vibraciones. Para el desarrollo del proyecto es de suma importancia tener en cuenta el concepto de vibraciones mecánicas.

Por lo tanto, una vibración es aquel movimiento que se repite periódicamente, de acuerdo al documento **Exposición a vibraciones globales en maquinaria de obra pública**¹⁸, se define como una manifestación de la energía que se traduce en

¹⁸ SANTURIO DÍAZ, José María. FERRERA CUERVO, Amanda. LÓPEZ ARIAS Víctor Manuel. Exposición a vibraciones globales en maquinaria de obra pública. [En línea]. España. Universidad De Oviedo. 2003. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <<http://higieneysseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/08/exposicic3b3n-a-vibraciones-en-maquinaria-de-obra-pc3bablica.pdf>>

oscilaciones de las partículas que constituyen a la materia; oscilaciones que se propagan desde un foco de origen a través de un medio físico cualquiera.

Las vibraciones pueden ser de tipo angular o lineal, en un concepto más amplio, es definir las vibraciones angulares como la “Forma de movimiento que se produce a lo largo del arco de un círculo, ejemplo, el movimiento de un gimnasta durante un balanceo enorme sobre la barra fija”¹⁹; y las vibraciones lineales como el “movimiento hacia delante y atrás a lo largo de una línea recta”²⁰, ejemplo el movimiento de una silla mecedora.

Estos movimientos oscilatorios (vibraciones) son definidos o descriptos en unidades de velocidad, de aceleración o de desplazamientos de la masa perturbada.

Los efectos que las vibraciones causan en la condición y funcionamiento del cuerpo humano dependen de una serie de variables que de acuerdo a sus características la consecuencia puede ser o no nefasta para el trabajador; estas variables son:

- **Frecuencia:** es el número de ciclos o veces sobre segundos o Hertz (1cps=1Hz), cuando el cuerpo vibra y se mueve de un punto fijo a una desviación máxima de ese punto y luego de vuelta a la posición del punto fijo inicial²¹.
- **Amplitud:** es la magnitud máxima del desplazamiento con respecto al equilibrio, la unidad de medida es de longitud²².
- **Periodo:** es el tiempo que tarda un ciclo y siempre es positivo, su unidad de medida es segundos por ciclo²³.

¹⁹ KENT, Michael. Diccionario de Oxford de medicina y ciencias del deporte. Estados Unidos de Norte América. [En línea]. [Consultado 15 de abril del 2014]. Disponible en internet <http://books.google.com.co/books?id=O7hn1Z_oJd0C&pg=PA799&lpg=PA799&dq=vibracion+angular&source=bl&ots=zblKdJPxZ9&sig=QGq_dO89qH7ueqKUGcvwNIXRhUE&hl=es&sa=X&ei=hR1-U_m_EIW_sQTU14FA&ved=0CDgQ6AEwAg#v=onepage&q=vibracion%20angular&f=false>

²⁰ Ibid., p. 799.

²¹ MARQUEZ, Elio R. La vibración y sus efectos sobre el individuo humano. [En línea]. España. Instituto de diseño de Valencia. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <http://descarga.besign.com.ve/ergonomia_2/26_06_06/vibracion.pdf>

²² ZEMANSKY, Sears. Física Universitaria. 12 ed. México. Pearson Educación. 2009. 720p.

²³ Ibid., p. 420.

- **Velocidad:** es el cambio de posición de un cuerpo respecto al tiempo (m/s)²⁴.
- **Aceleración:** es la tasa de cambio de velocidad respecto al tiempo²⁵.
- **Variable Intrasujeto:** postura corporal, posición y orientación del cuerpo (sentado, de pie, acostado, etc.), incide en la totalidad del área perturbada²⁶.
- **Variable Intersecto:** tamaño, peso corporal, respuesta biodinámica, edad, sexo, experiencia, expectativas, actitud etc., características humanas que serán o no respuesta positiva al movimiento oscilatorio al que están expuestos los operarios²⁷.

5.1.2. Clasificación de las vibraciones. Las vibraciones mecánicas se clasifican según el comportamiento.

5.1.2.1. Parte del cuerpo que afectan. De acuerdo al área que afectan en el cuerpo humano las vibraciones se pueden clasificar en dos tipos:

- **Vibraciones Globales (Cuerpo Entero):** vibraciones inducidas vía la espalda, pies o cabeza, dependiendo de la posición en la que se encuentre la persona²⁸; la transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo depende de la postura y la sensibilidad de cada uno de los individuos²⁹, se pueden generar dolores de espalda o daños en la columna vertebral.
- **Vibraciones Parciales (Mano – Brazo):** vibraciones inducidas vía las manos, pueden causar desordenes circulatorios y enfermedades de hueso, musculo o articulaciones³⁰.

²⁴ Ibid., p. 40.

²⁵ Ibid., p. 43.

²⁶ ALENTORN GELI, Eduard. Tratamiento sintomático de la fibromialgia. [En línea]. España. Universidad de Barcelona. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2244/EAG_TESIS_DOCTORAL.pdf?sequence=1>

²⁷ Ibid., p. 163.

²⁸ VÁSQUEZ Ricardo. Vibraciones. [En línea]. Argentina. SIAFA. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <<http://www.siafa.com.ar/recursos/power/Vibraciones.pdf>>

²⁹ Vibración protocolo. Curso de condiciones de trabajo. [En línea]. Colombia. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/7574_vibracion.pdf>

³⁰ Ibid., p. 5.

5.1.2.2. Característica Física. En el medio pueden presentarse 3 tipos de movimientos oscilatorios o vibraciones de acuerdo a sus características físicas las cuales son:

• **Vibración aleatoria:** es aquel movimiento del cual no puede preverse su amplitud en un momento dado, la caracterización de este fenómeno conlleva a conceptos probabilísticos y no es suficiente con conocer el espectro frecuencial de éste, ya que, es necesario completarlo con información referente a la función de distribución de los valores instantáneos; ejemplo efectos de un terremoto sobre un edificio, de una tormenta sobre un avión o de una carretera en mal estado sobre un vehículo³¹.

• **Vibración periódica:** es aquel movimiento que se repite con todas sus características pasado un intervalo de tiempo conocido como periodo de la vibración; ejemplo la hélice de una turbina o ventilador.³²

• **Vibración transitoria o choques:** es aquel movimiento oscilatorio aleatorio, que se caracteriza por propagarse en un periodo de corta duración y ocurrir de manera repentina; ejemplo la caída de las llantas de un vehículo a un hueco³³.

5.1.2.3. Según su origen. Se presentan cuatro tipos de vibraciones por su origen las cuales son:

• **Vibración producida en proceso de transformación:** es aquel movimiento oscilatorio que ocurre en el momento impacto o choque entre la pieza de la máquina y el material que se va transformar, ejemplo de este tipo de vibración es la originada por herramientas manuales, prensas y tronzadoras³⁴.

• **Vibración generada por el funcionamiento de la maquinaria o los materiales:** este tipo de oscilación se genera por las fuerzas alternativas no

³¹ SANTURIO DÍAZ, José María. FERRERA CUERVO, Amanda. LÓPEZ ARIAS Víctor Manuel. Óp. Cit. p 12.

³² SANTURIO DÍAZ, José María. FERRERA CUERVO, Amanda. LÓPEZ ARIAS Víctor Manuel. Óp. Cit. p 12.

³³ SANTURIO DÍAZ, José María. FERRERA CUERVO, Amanda. LÓPEZ ARIAS Víctor Manuel. Óp. Cit. p 12.

³⁴ BOROBIÁ FERNÁNDEZ, Cesar. Valoración médica y jurídica de la incapacidad laboral. 1 era. Ed. Madrid: LA LEY, 2009. 1260 p. ISBN9788497256834

equilibrada de los motores, alternadores y las provenientes de terrenos irregulares en el que circulan los medios de transporte³⁵.

• **Vibración debida a fallos de la maquinaria o los materiales:** los movimientos oscilatorios más comunes son los producidos por la tolerancia de fabricación, desgaste de la superficie, desequilibrio de elementos, falta de lubricación, entre otros³⁶.

• **Vibración natural:** es aquel movimiento que ocurre a causa de la naturaleza y por lo tanto estas no se pueden predecir afectando a los puestos de trabajo que se encuentren al aire libre, algunos ejemplos son sismos, tormentas o terremotos, entre otros.

5.1.3. Medición de vibraciones en cuerpo entero. Para realizar las mediciones de vibraciones en cuerpo completo se deben definir y conocer la posición o ubicación de los ejes, respecto al cuerpo humano.

5.1.3.1. Límite permisible y valor de acción. De acuerdo al Real decreto 1311 del 2005 y la norma 2631, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo de exposición a vibraciones mecánicas, se establece como valores de A (8) en $1,15 \text{ m/s}^2$ en límite permisible o valor límite de exposición, y el valor de A (8) que da lugar a una acción (valor de acción de exposición) en $0,5 \text{ m/s}^{237}$.

5.1.3.2. Ejes de medición. Las vibraciones se producen en tres direcciones lineales y tres rotacionales, para el caso en cuerpo completo, los ejes lineales se determinan como longitudinal (eje x), lateral (eje y) y vertical (eje z); las rotaciones alrededor de los ejes X, Y y Z se designan como r_x (balanceo), r_y (cabeceo) y r_z (deriva) respectivamente, la siguiente figura muestra de una manera practica la ubicación de los ejes en el cuerpo³⁸.

³⁵ Ibid., p. 536.

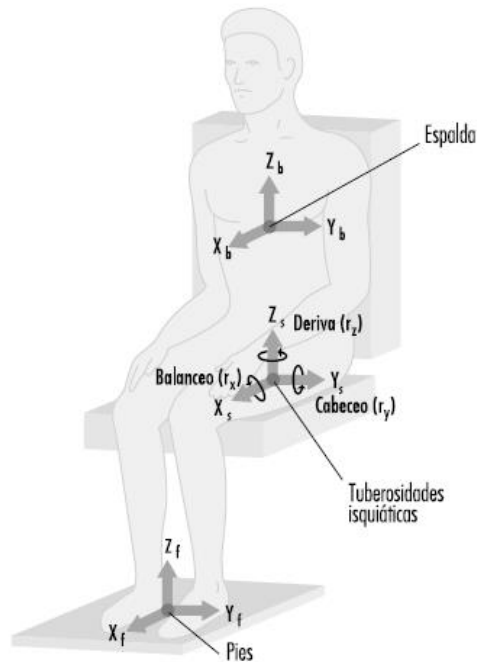
³⁶ Ibid., p. 536.

³⁷ FERNÁNDEZ BERLANGA, Marcos D. QUINTANA GÓMEZ, Samuel, BALLESTEROS GARRIDO, José A. GONZALES RODRÍGUEZ, Isabel. Muestreo y evaluación de la exposición a vibraciones mecánicas en el sector de la construcción. [En línea]. 2010. Disponible en Internet:

<<http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/seguridad/n117/articulo2.html>>

³⁸ GRIFFIN, Michael J. Vibraciones, riesgos generales. [En línea]. España. Disponible en Internet: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/50.pdf>>

Figura 1. Ejes para medir la exposición a las vibraciones en cuerpo completo.



Fuente: GRIFFIN, Michael J. Vibraciones, riesgos generales. [En línea]. España. Disponible en Internet: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/50.pdf>>

Los movimientos oscilatorios (vibraciones) en el cuerpo humano generan dos respuestas mecánicas, las cuales se conocen como transmisibilidad e impedancia, y que están relacionadas con las variables intrasujeto e intersujeto del operario.

• **Transmisibilidad:** determina que fracción de la vibración se transmite al cuerpo, ejemplo del asiento a la cabeza, ya que la transmisibilidad depende de la frecuencia de vibración, el eje de vibración y la postura del cuerpo³⁹.

• **Impedancia:** indica la fuerza que se requiere para que el cuerpo se mueva a cada frecuencia, esta respuesta depende de la masa corporal del operario⁴⁰.

³⁹ Ibid., p. 3.

⁴⁰ Ibid., p. 3.

5.1.4. Efecto de las vibraciones en cuerpo entero. Los efectos en el cuerpo generados por las vibraciones, pueden afectar cada uno de los sistemas que componen la anatomía humana, estas consecuencias o enfermedades son:

5.1.4.1. Interferencia con la actividad. La continuidad de exposición en las vibraciones puede deteriorar la adquisición de información, la salida de información o los procesos centrales que relacionan la entrada y salida de información, es decir, se estará hablando de los estímulos o percepciones que se generan a través de los sentidos (vista, oído, tacto, olfato, gusto), los cuales serán menos captados a causa de la exposición en vibraciones (entrada de información), de igual manera la reacción o respuesta del cuerpo se verá disminuida a través de los movimientos que ya no se realicen con las extremidades (salida de información), y dado los sucesos mencionados los procesos tales como aprendizaje, memoria, toma de decisiones, etc., serán más tardíos o complejos de realizar⁴¹.

5.1.4.2. Alteraciones de las funciones fisiológicas. Las alteraciones de las funciones fisiológicas a causa de la exposición a vibraciones dependen de una serie de factores ambientales y personales tales como la tensión mental, el ruido, las sustancias tóxicas y el clima, generadas en un umbral entre 1 a 10 Hz y entorno a un valor eficaz de aceleración de 0.7 m/s^2 , esta combinación de elementos ocasionara en el operario aumento de la frecuencia cardiaca, mayor presión arterial y consumo de oxígeno⁴².

5.1.4.3. Alteraciones neuromusculares. Las vibraciones de cuerpo completo producen un movimiento artificial pasivo del cuerpo humano, situación que difiere esencialmente de las vibraciones influidas por la locomoción; la ausencia de control de los movimientos es la alteración del sistema neuromuscular, ya que esto conlleva a que el operario pierda la capacidad de reacción frente a un estímulo en sus músculos, tendones o articulaciones; estas alteraciones se presenta a partir de un rango de frecuencias de exposición en vibraciones entre 0,5 a 100 Hz⁴³.

⁴¹ Ibid., p. 3.

⁴² Ibid., p. 4.

⁴³ Ibid., p. 4.

5.1.4.4. Enfermedades de la columna vertebral y ósea. Estar expuesto a intensas vibraciones de cuerpo completo de larga duración afecta negativamente la columna e incrementa el riesgo de molestias lumbares, ocasionando una alteración degenerativa primaria de las vértebras, discos intervertebrales, molestias en la región torácica, dolores cervicales, insuficiencia muscular y dislocación de los discos lumbares, aunque no se conoce la relación dosis y efecto para una posición sentada del cuerpo, se conoce que estas molestias las presentaron operadores de grúas, conductores de tractores y pilotos de helicópteros, mientras que estar expuesto a frecuencias entre 40 a 50 Hz en una posición de pie genera cambios degenerativos de los huesos de los pies⁴⁴.

5.1.4.5. Alteraciones del sistema nervioso. Las vibraciones intensas a frecuencias superiores a 40 Hz, ocasionan daños en el sistema nervioso central generando molestias tales como dolor de cabeza, aumento de la irritabilidad y vértigo, además si se asocia la exposición a vibraciones superior a un valor eficaz de 1.2 m/s^2 con la simultaneidad de un nivel de ruido equivalente a más de 80 decibelios (dBA), se presenta un desplazamiento significativo del umbral auditivo entre 3 a 8 kHz⁴⁵.

5.1.4.6. Enfermedades del sistema circulatorio y digestivo. Es muy usual encontrar en los operarios expuestos a continuas vibraciones de cuerpo completo alteraciones o enfermedades tales como, el síndrome de Raynaud, venas varicosas de las piernas, hemorroides, varicocele, cardiopatía isquémica e hipertensión⁴⁶.

Otros efectos sobre la salud se generan de acuerdo a la frecuencia de la vibración que se produce, por ejemplo, aquellas que se encuentran entre en un rango de 1 a 20 Hz, tienen como consecuencia enfermedades tales como: lumbalgias, lumbociáticas, hernias, pinzamientos discales, además de agravar lesiones raquídeas menores y generar trastornos propios de las malas posturas, sumándole a esto la posibilidad de adquirir una variación del ritmo cerebral, dificultades del equilibrio y trastornos de visión por resonancia⁴⁷.

Vibraciones en frecuencias muy bajas por ejemplo hasta 1 Hz, generan variaciones de aceleraciones provocadas en el aparato vestibular del oído

⁴⁴ Ibid., p. 5.

⁴⁵ Ibid., p. 6.

⁴⁶ Ibid., p. 6.

⁴⁷ GOMEZ ETXEBARRIA, Genaro. Las claves en vibraciones mecánicas. [En línea]. España. 2011. Disponible en Internet: < <http://pdfs.wke.es/0/1/3/9/pd0000050139.pdf> >

ocasionando desviaciones del sentido de equilibrio, manifestado por síntomas como mareos o vomito durante la actividad laboral⁴⁸.

Las vibraciones también pueden afectar el rendimiento o productividad del empleado, a partir de la interferencia que generan con las funciones periféricas motoras o sensoriales, manifestadas a través de síntomas tales como: visión borrosa, haciendo que la imagen oscile en la retina y produciendo un deterioro visual, además pueden ocasionar movimientos corporales involuntarios en el trabajador, llevándolo a una fatiga inducida por la exposición a vibraciones⁴⁹.

De igual manera la exposición a vibraciones interfiere en los procesos cognitivos que afectan al rendimiento de las tareas, generando en el operario ansiedad, bajos niveles de activación y una sensación general de desmotivación hacia su empleo ocasionando de esta manera una distracción de la tarea y un bajo rendimiento de los procesos productivos a realizar⁵⁰.

Como efectos a partir del punto de afectación se considera de la siguiente manera, **Efectos columna vertebral:** cambios degenerativos prematuros no relacionados con la edad, lesiones del disco intervertebral con o sin síndrome radicular, inflamaciones agudas, deformaciones vertebrales adquiridas o congénitas, lesiones previas con fractura vertebral y lumbalgia crónica. **Efectos extremidades y cuello:** alteraciones y dolor frecuente en cuello y hombro. **Efectos en órganos:** gastritis crónica y/o úlceras gastroduodenales⁵¹.

Los efectos de las vibraciones mecánicas en cuerpo completo se pueden relacionar respecto al confort en las frecuencias de 0,5 a 80 Hz, percepción en las frecuencias de 0,5 a 80 Hz, mareo producido por el movimiento en las frecuencias de 0,1 a 0,5 Hz y la aceleración que produce cada uno de estos movimientos oscilatorios; esta relación va de la siguiente manera⁵².

- Confort aceptable si la aceleración ponderada es menor a $0,315 \text{ m/s}^2$.

⁴⁸ Vibraciones: conceptos, efectos para la salud, equipos de medición y normativa. ASEPEYO. [En línea]. España. 2005. Disponible en Internet: <[http://www2.asepeyo.es/apr/apr0301.nsf/ficheros/HAF0507031%20Curso%20de%20Vibraciones.pdf/\\$file/HAF0507031%20Curso%20de%20Vibraciones.pdf](http://www2.asepeyo.es/apr/apr0301.nsf/ficheros/HAF0507031%20Curso%20de%20Vibraciones.pdf/$file/HAF0507031%20Curso%20de%20Vibraciones.pdf)>

⁴⁹ Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas. Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el Trabajo. [En línea]. España. 2005. Disponible en Internet: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/Vibraciones.pdf>>

⁵⁰ Ibid., p. 36.

⁵¹ Ibid., p. 38.

⁵² BENÍTEZ GONZÁLEZ, Norma Angélica. Óp. Cit. p 65.

- Ligera molestia en el confort si la aceleración ponderada va de 0,315 a 0,63 m/s².
- Confort poco incómodo, con aceleración ponderada de 0,5 a 1 m/s².
- Confort incómodo, aceleración ponderada de 0,8 a 1,6 m/s².
- Confort muy incómodo, con aceleración ponderada de 1,25 a 2,5 m/s².
- Confort extremadamente incómodo con una aceleración ponderada superior a 2 m/s².
- Percepción valor lumbral medio de 0,015 m/s².
- Mareo producido por el movimiento una aceleración 0,5 m/s² en frecuencias por debajo a 0,5 Hz.

5.2 MARCO LEGAL

En los últimos años la legislación colombiana ha tenido unos cambios, donde las normas existentes son más estrictas en el control de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, de igual forma con el control de las actividades de alto riesgo algunas de estas leyes o decretos son:

En la ley 9 de enero 24 de 1979, se establece el marco legal de la salud ocupacional Título III y se dictan medidas sanitarias dentro de los artículos a destacar se encuentra:

Artículo 80 el cual establece que para la conservación, preservación y mejoramiento de las condiciones de salud de los trabajadores se debe:

- Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo.
- Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.
- Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo
- Proteger la salud de los colaboradores y de la población contra los riesgos causados por las radiaciones.
- Proteger a los colaboradores y a la población contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública⁵³.

⁵³ Ministerio de la protección social República de Colombia. Sistema general de riesgos profesionales: Legislación. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia, 2008. 620 p.

El empleador tiene la obligación de prevenir la probabilidad de que uno de sus colaboradores tenga una perturbación en la salud o integridad física al momento de desempeñar sus actividades laborales por lo tanto en el artículo 84 se establece que se debe:

- Proporcionar y mantener un ambiente de trabajo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, establecer métodos de trabajo con el mínimo de riesgos para la salud dentro de los procesos de producción.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la presente Ley y demás normas legales relativas a salud ocupacional.
- Responsabilizarse de un programa permanente de medicina, higiene y seguridad en el trabajo destinado a proteger y mantener la salud de los trabajadores de conformidad con la presente Ley y sus reglamentaciones.
- Adoptar medidas efectivas para proteger y promover la salud de los trabajadores, mediante la instalación, operación y mantenimiento, en forma eficiente, de los sistemas y equipos de control necesarios para prevenir enfermedades y accidentes en los lugares de trabajo.
- Registrar y notificar los accidentes y enfermedades ocurridos en los sitios de trabajo, así como de las actividades que se realicen para la protección de la salud de los trabajadores.
- Proporcionar a las autoridades competentes las facilidades requeridas para la ejecución de inspecciones e investigaciones que juzguen necesarias dentro de las instalaciones y zonas de trabajo.
- Realizar programas educativos sobre los riesgos para la salud a que están expuestos los trabajadores y sobre los métodos de su prevención y control⁵⁴.

De igual forma el trabajador se ve en la obligación del cumplimiento del artículo 85 donde establece que debe:

- Cumplir las disposiciones de la presente Ley y sus reglamentaciones, así como con las normas del reglamento de medicina, higiene y seguridad que se establezca.
- Usar y mantener adecuadamente los dispositivos para control de riesgos y equipos de protección personal y conservar en orden y aseo los lugares de trabajo.
- Colaborar y participar en la implantación y mantenimiento de las medidas de prevención de riesgos para la salud que se adopten en el lugar de trabajo⁵⁵.

Dentro del control de los agentes físicos se encuentra el artículo 106⁵⁶, el cual dispone que el ministerio de salud sea el encargado determinar los niveles a los que puede estar expuesto el trabajador de ruido, vibración y cambios de presión.

⁵⁴ *Ibíd.*, p 21.

⁵⁵ *Ibíd.*, p 22.

Para la seguridad industrial de las maquinarias, equipos y herramientas se dispone en el artículo 112⁵⁷, que estos deben ser diseñados, instalados, contruidos, mantenidos y operados de forma que se evite accidentes y/o enfermedades laborales.

En la resolución 02400 de mayo 22 de 1979 se establece el estatuto de seguridad industrial asignando disposiciones sobre higiene y seguridad en los lugares de trabajo en su capítulo IV ruido y vibraciones se dispone que:

Cuando se produzcan vibraciones a consecuencia de herramientas, equipos etc., en el puesto de trabajo y pueden ocasionar al trabajador alteraciones vasomotoras, en los huesos y articulaciones, etc., se debe aplicar los siguientes métodos de control:

- Se mejorarán los diseños de las herramientas, máquinas, equipos, aparatos productoras de vibraciones (forma, soporte, peso, etc.) o se suprimirá su uso en cuanto sea posible.
- Se entrenará al personal sobre la manera correcta en su utilización y manejo para evitar esfuerzos inútiles o mal dirigidos.
- Se hará selección del personal, rechazando para tales trabajos a sujetos deficientes.
- Se reducirá la jornada de trabajo o se rotará al personal expuesto a las vibraciones para prevenir las lesiones⁵⁸.

En el artículo 95 de dicha ley⁵⁹, las máquinas y herramientas como martillos neumáticos, compactadoras, trituradoras de mandíbula o similares, apisonadoras, remachadoras, se deberán provisionar dispositivos amortiguadores para evitar la trepidación, al igual los trabajadores deben tener equipos de protección personal para atenuar.

De igual forma, en el artículo 96⁶⁰ se dispone, que cuando se produzca ruido, vibración o trepidación ocasionada por máquinas y aparados se debe aplicar técnicas eficaces, para lograr un equilibrio estático y dinámico óptimo.

⁵⁶ *Ibíd.*, p 23.

⁵⁷ *Ibíd.*, p 23.

⁵⁸ *Ibíd.*, p 359.

⁵⁹ *Ibíd.*, p 360.

⁶⁰ *Ibíd.*, p 360.

La resolución 02413 de Mayo 22 de 1979, regula la Higiene y Seguridad para la industria de la construcción, al igual dispone los presupuestos mínimos que debe tener las empresas de dicho sector en cuanto a Higiene y seguridad; en el artículo 65, las empresas deben tomar todas las medidas de seguridad industrial frente al riesgo de las vibraciones con el fin de disminuir o evitarlo al momento de manipular un equipo que las produzca⁶¹.

En el decreto número 0614 de marzo 14 de 1984⁶², se crea las bases para la organización y administración de la Salud ocupacional en el país, donde se determina la obligación y estabilidad de los programas de Salud Ocupacional en todas las actividades laborales, con el fin de establecer los programas de tipo preventivos.

Resolución número 001016 de marzo 31 de 1989⁶³, en la cual se obliga a organizar, funcionar y garantizar programas de Salud Ocupacional por parte del patrono o empleado, con el fin de minimizar los riesgos en las actividades laborales.

La estructura de la seguridad social en Colombia se estableció por medio de la Ley 100 de 1993, donde uno de sus tres (3) componentes es el Sistema de Gestión de Riesgos Profesionales.

Se generan algunas modificaciones o cambios a en el decreto 1295 de 1994 través de la aprobación de la Ley 1562 del 11 de Julio de 2012, una de las principales modificaciones es el término Profesional por Laboral en todo el sistema; en esta ley se define el Sistema de Gestión de Riesgos Laborales, “es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirse con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan”⁶⁴.

En esta ley, el termino salud ocupacional comienza a entenderse como seguridad y salud en el trabajo, el cual tiene como objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y

⁶¹ *Ibíd.*, p 404.

⁶² *Ibíd.*, p 135.

⁶³ *Ibíd.*, p 414.

SANTURIO DÍAZ, José María. FERRERA CUERVO, Amanda. LÓPEZ ARIAS Víctor Manuel. *Óp.* Cit. p 12.

⁶⁴ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1562. (11 de julio, 2012). *Óp.* Cit p 1.

el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones también, el programa de salud Ocupacional, en lo sucesivo se entenderá como Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), “este consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en una mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoria y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo”⁶⁵.

En el artículo 3° se define accidente de trabajo “como todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o muerte”⁶⁶. En este artículo se extiende la definición al que ocurre cuando el trabajador está realizando actividades ordenadas por jefe inmediato, empleador o contratante así este ocurra fuera del sitio de trabajo y hora de labor; igualmente se considera accidente de trabajo cuando este ocurra cuando el trabajador se está trasladando de la empresa a su residencia o viceversa, también se considera accidente de trabajo cuando se está representando a la empresa en actividades recreativas, deportivas o culturales.

En el artículo 4°, se define el término de enfermedad laboral, la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar.⁶⁷ Cuando una enfermedad laboral no se encuentre en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre que existe una relación de causa con los factores de riesgo ocupacionales se considerará enfermedad laboral. También la tabla de enfermedades laborales debe actualizarse cada tres (3) años y se financiara por el fondo de riesgos.

En el artículo 11°, la entidad Administradora de Riesgos Laborales del noventa y dos por ciento (92%) de la cotización total debe designar un mínimo de diez por ciento (10%) para:

- Desarrollo de programas regulares de prevención y control de riesgos Laborales y de rehabilitación integral en las empresas afiliadas;
- Apoyo, asesoría y desarrollo de campañas en sus empresas afiliadas para el desarrollo de actividades para el control de los riesgos, el desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica y la evaluación y formulación de ajustes al plan de trabajo anual de las empresas. Los dos objetivos principales de esta

⁶⁵ *Ibíd.*, p. 1.

⁶⁶ *Ibíd.*, p. 3.

⁶⁷ *Ibíd.*, p. 3.

- obligación son: el monitoreo permanente de las condiciones de trabajo y salud, y el control efectivo del riesgo;
- Las administradoras de riesgos laborales deben desarrollar programas, campañas, crear o implementar mecanismos y acciones para prevenir los daños secundarios y secuelas en caso de incapacidad permanente parcial e invalidez, para lograr la rehabilitación integral, procesos de readaptación y reubicación laboral;
 - Diseño y asesoría en la implementación de áreas, puestos de trabajo, maquinarias, equipos y herramientas para los procesos de reinserción laboral, con el objeto de intervenir y evitar los accidentes de trabajo y enfermedades Laborales;
 - Suministrar asesoría técnica para la realización de estudios evaluativos de higiene ocupacional o industrial, diseño e instalación de métodos de control de ingeniería, según el grado de riesgo, para reducir la exposición de los trabajadores a niveles permisibles⁶⁸.

La tabla de enfermedades profesionales se adopta en el decreto número 2566 de 7 Julio 2009, donde considera como enfermedades por vibración los trabajos donde se manipulen herramientas portátiles y maquinas fijas para machacar, perforar, martillar o por exposición a cuerpo completo; también, se establece como calambre ocupacional de mano o de antebrazo ocurrido por movimientos repetitivos de los dedos, manos o antebrazos, por ultimo las lesiones osteo-musculares y ligamentosas ocasionada por sobre esfuerzos físico, movimientos repetitivos y/o posiciones viciosas; siendo estas de interés para este proyecto.⁶⁹

Por último, se encuentra la Norma ISO 2631 que tiene como objetivo principal definir métodos de cuantificación de vibraciones de cuerpo entero con relación al bienestar y salud humana, incidencia de mareos y la probabilidad de percepción de las vibraciones.

En esta norma se define los tres ejes de orientación del cuerpo humano en el espacio tridimensional; al igual que la ponderación en frecuencia, los cuales son para la aceleración el eje de dirección es Z (verticales) y ponderación en frecuencia W_k y, para la dirección X e Y (laterales) y W_d de ponderación en frecuencia ambos ejes⁷⁰.

⁶⁸ *Ibíd.*, p. 9.

⁶⁹ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 2566. (07 de julio, 2009). Por la cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales. [en línea]. Bogotá D.C.: Ministerio de la Protección Social, 2009, [consultado 07 de Abril de 2014]. Disponible en Internet: <http://web.presidencia.gov.co/decretoslinea/2009/julio/07/dec256607072009.pdf>.

⁷⁰ ISO 2631-1, International STANDARD. Mechanical Vibration and shock-to whole-body vibration. 2 edition. Switzerland.: ISO Copyright Office, 1997. 31 p.

5.3 MARCO CONTEXTUAL

5.3.1. Ladrillera Meléndez S.A. Es una empresa productora y comercializadora de materiales a base de arcilla para el sector de la construcción. Esta compañía pertenece al Grupo Empresarial Meléndez, la ladrillera inicio operaciones a finales de 1995 bajo el amparo de la Ley Páez en Santander de Quilichao (Cauca), la empresa está bajo el lema: CALIDAD Y TECNOLOGIA LA ALCANCE DE TODOS. Actualmente, tiene una planta moderna de producción de ladrillos, tejas, bloques estructurales, adoquines, entre otros productos a base de arcilla.

La compañía tiene como objetivo tener un proceso con poca contaminación ambiental, por lo tanto tienen instalados equipos y sistemas de cocción. Dentro de sus principales clientes se encuentra la Constructora Meléndez S.A., Jaramillo Mora S.A., Constructora Bolívar S.A., Sainc S.A., Divecon S.A., Cusezar S.A., Buenavista Constructora y Promotora S.A., entre otros.

- **MISIÓN:** “proveer soluciones en arcilla para el Sector de la construcción que permitan optimizar los procesos de nuestros clientes e incrementar los beneficios para la comunidad.
- **VISIÓN:** para el 2015 Ladrillera Meléndez S.A. será reconocida como la primera opción en productos de arcilla en el sur occidente colombiano.

• NUESTRA POLÍTICA DE CALIDAD

- Estamos orientados al sur-occidente colombiano.
- Impulsamos el desarrollo de nuestra región ofreciendo al sector de la construcción soluciones en arcilla, caracterizadas por su innovación, seguridad y durabilidad.
- Satisfacemos las expectativas de nuestros clientes brindando producto y servicios de calidad.

- Fomentamos la excelencia operacional en nuestro personal para lograr los objetivos estratégicos de nuestra organización incentivando un ambiente de trabajo participativo y productivo.

- Contribuimos al mantenimiento del medio ambiente y el desarrollo social”.⁷¹

5.3.2. Cesconstrucciones S.A. Empresa que tiene como principal actividad económica la construcción de obras de ingeniería civil, se encuentra ubicada en la localidad de Cali, en el departamento de valle.

5.3.3. Geoconstrucciones de occidente S.A. Esta compañía se encarga de realizar actividades de arquitectura e ingeniería y conexas de asesoramiento técnico, dentro de la construcción de obras las tareas a realizar son la perforación de suelos y pilotes.

5.3.4. Crear vivienda constructora Ltda. La empresa se encuentra ubicada en la localidad de Palmira en el departamento de Valle, su principal actividad en la construcción de edificaciones para uso residencial.

⁷¹ LADRILLERA MELENDEZ S.A. Página institucional [En línea]. Colombia, [consultado 27 de Mayo de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.ladrilleramelendez.com.co/>

6. METODOLOGÍA

El presente proyecto se llevó a cabo bajo la modalidad de investigación aplicada y descriptiva, con el fin de lograr determinar las posibles lesiones osteomusculares, a través, de un diagnóstico de efectos y consecuencias que generan las vibraciones en la zona lumbar de los trabajadores del sector de la construcción en Santiago de Cali.

Los objetivos planteados se alcanzaron, por medio de la implementación de tres fases: la primera consistió en la aplicación de la norma ISO 2631, la segunda fase en el registro de datos de exposición laboral en vibraciones mecánicas, y finalmente, la tercera fase en definir las enfermedades a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

Se tuvo como población de estudio, empresas del sector de la construcción de la Ciudad de Santiago de Cali, y como muestra, se trabajó con 30 personas, expuestas directamente a las vibraciones en maquinaria pesada o amarilla.

Para la ejecución de este proyecto se propuso las siguientes Fases:

6.1. FASE 1: APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 2631

Esta fase inicial tiene como finalidad aplicar la metodología expuesta por la norma ISO 2631 para la evaluación de la exposición humana a las vibraciones, la cual está compuesta por las siguientes etapas.

6.1.1. Determinación y evaluación de los riesgos. Se procedió a realizar una visita a cada empresa y centro de trabajo, con el fin de evaluar y determinar si en estas áreas se presenta el riesgo a vibraciones mecánicas, y a partir de que factor se llegaba a esta conclusión, fuera por las labores realizadas por la máquina, el estado del suelo de desplazamiento y labor, el tipo de máquina y que áreas son de mayor exposición continua.

6.1.2. Información y formación de los trabajadores. Se realizó una entrevista (ver Anexo A) estructurada a los trabajadores con el fin de conocer: la información personal del operario (nombre y edad), los criterios de las tareas que realizan, el

estado de salud en el que se encuentran, tiempo de exposición en vibraciones y tiempo de experiencia en la maquina actual.

6.1.3. Consulta y participación de los trabajadores. Se realizó una breve explicación donde se le informo a cada operario en qué consistía el acelerómetro, el monitor, el tiempo de registro de datos y el estudio de las vibraciones para el desarrollo del análisis de las posibles enfermedades que puede adquirir, o, el tiempo total de la jornada laboral por operario dependiendo de las vibraciones que emita la máquina, además de esto, en la entrevista realizada se incluyeron preguntas acerca de la maquina tales como el modelo y tipo de mantenimiento que se realiza sobre ellas.

6.1.4. Vigilancia de la salud. Se realizó un reporte, el cual consistió en dos etapas; la primera fue parte de la entrevista, donde se le preguntó al operario acerca de los equipos de protección que utilizaba para realizar labores en máquina, la otra etapa fue un análisis sobre el encargado del SISO y los requerimientos y/o exigencias de éste frente al operario.

Estas etapas se realizaron con el fin de lograr un buen desarrollo aplicativo de la norma ISO 2631 y así evitar cualquier tipo de vaguedad o incertidumbres.

6.3. FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VIBRACIÓN

Se realizó la toma de muestras de datos en asiento y espaldar del trabajador referente a la exposición laboral a vibraciones mecánicas, en esta fase se aplicó 5 etapas para realizar un buen muestreo de valores, las cuales son:

6.3.1. Identificación de operaciones con riesgo por exposición a vibraciones. En esta etapa se identificaron los diferentes equipos de trabajos o elementos vibrantes existentes en la empresa, se prestó especial atención a los puestos de trabajos con plataformas o cabinas vibrantes, como lo son la motoniveladora, retroexcavadora, excavadora, vibro compactador, pala grúa, grúa, piloteadora, perforadora, mini cargador, buldócer, montacargas, cargador y cilindro; maquinaria encargada en realizar labores de nivelación de terreno, compactación de tierras o pavimento con espesores, excavación de tierra, construcción de pantallas, levantamiento de carga, pilotaje, construcción de muros colados, perforaciones, anclajes, carga y transporte de carga y explanaciones.

6.3.2. Medición de las vibraciones. Para el registro de datos de las vibraciones emitidas por las maquinas del sector de la construcción en cuerpo entero, se utilizó el equipo de monitoreo y analizador de vibraciones en tiempo real VI- 410 de la compañía QUEST TECHNOLOGIES; este equipo cuenta con 4 canales de entrada, cada tiene bandas de análisis de 1/1 o 1/3 de octava en el tiempo real, tres de estos canales son para mediciones triaxiales de vibraciones en los ejes 'x', 'y' y 'z', el cuarto puede ser utilizado para la medición de ruido u otro canal de vibración. Las partes que componen el equipo son las siguientes:

El sensor de cuerpo entero es el acelerómetro triaxial WBV con almohadilla (figura XX), el cual tiene una sensibilidad de 100mV/g, con este se registraron las vibraciones transmitidas por el asiento y espaldar, en cada eje ortogonales.

Figura 2. Acelerómetro triaxial



Monitor VI-400, es el analizador de datos de las vibraciones de mano-brazo y cuerpo entero en tiempo real (figura XX).

Figura 3. Monitor VI-400



La configuración del equipo se realiza mediante la Norma ISO 2631, donde establece las ponderaciones de frecuencia para cada eje, W_d para las direcciones 'o 'y', y W_k para la dirección 'z'. Luego, los datos son descargados en un computador, a través del Software de Quest Technologies (QuestSuite™ Professional II) donde, se puede analizar el comportamiento de las vibraciones con el paso del tiempo, a través del valor ponderado RMS en cada eje para evaluar cómo se encuentra la salud del colaborador y para el confort se analizará el valor ponderado de la aceleración total (a_v); por último, se analizará los valores máximos permisibles a los que puede estar expuesta el trabajador, permitiendo definir las posibles enfermedades o riesgos en el corto, mediano y largo plazo.

6.3.3. Evaluación del tiempo de exposición. Se hizo referencia a todos los datos de tiempo reales de exposición a cada uno de los focos vibrantes, en un tiempo de 6 minutos de registro de datos, donde 3 minutos se realizaba en el asiento y los restantes en el espaldar, con un registro por parte del equipo cada 30 segundos.

De igual manera se investigó acerca de la jornada laboral diaria de los operarios, la cual comprende 8 horas, pero esta incidida por paras o tiempo muerto a causa de la ausencia de trabajo dentro de la obra o empresa, o por la necesidad de realizar otra tarea ejecutada por operarios que no trabajan en maquinaria.

6.3.4. Cálculo del nivel de exposición o A (8). Exposición diaria, normalizado para un periodo de referencia de ocho horas, el cálculo del A (8) depende de la zona de afección en el cuerpo, y puede ser expresada como la aceleración continua equivalente para un periodo de ocho horas o como el valor de la aceleración ponderada en frecuencia, determinado según los ejes ortogonales, se presenta la tabla 1 que resumen el cálculo de la exposición diaria y el tipo de transmisión al cuerpo humano.

Cuadro 1. Cálculo de nivel de exposición

Exposición	Transmisión	a_w / a_{inv}	A(8)
Exposición diaria unitaria	Mano - Brazo	$a_{inv} = \sqrt{a_{invx}^2 + a_{invy}^2 + a_{invz}^2}$	$A(8) = a_{w(eq,8h)} = a_{inv} \sqrt{\frac{T}{T_0}}$
	Cuerpo completo	$a_w = \max(1, 4a_{wx}, 1, 4a_{wy}, a_{wz})$	$A(8) = a_{w(eq,8h)} = a_w \sqrt{\frac{T}{T_0}}$
Exposición diaria múltiple	Mano - Brazo	$a_{inv_n} = \sqrt{a_{invx_n}^2 + a_{invy_n}^2 + a_{invz_n}^2}$	$A(T_0) = \sqrt{\left(\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{w_i}^2 T_i\right)} = \sqrt{\frac{(a_{w1}^2 \times T_1) + \dots + (a_{wn}^2 \times T_n)}{T_1 + \dots + T_n}}$
	Cuerpo completo	$a_{w_n} = \max(1, 4a_{wx_n}, 1, 4a_{wy_n}, a_{wz_n})$	$A(T_0) = \sqrt{\left(\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{w_i}^2 T_i\right)} = \sqrt{\frac{(a_{w1}^2 \times T_1) + \dots + (a_{wn}^2 \times T_n)}{T_1 + \dots + T_n}}$

Fuente: RIKONDO, Maite. Vibraciones mecánicas, que son y cómo se evalúa el riesgo. Prevención de riesgos laborales. [En línea]. España 2007. Disponible en Internet: <<http://ehis.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=98edcb5a-5a92-4471-9118-897c753448dc%40sessionmgr14&vid=5&hid=4>>

6.3.5. Evaluación por exposición a vibraciones. Obtenidos los resultados, se procedió a compararlos con los límites de permisibilidad, en función de los mismos y se realizó recomendaciones para controlar y/o minimizar la exposición a vibraciones.

Estas etapas se realizaron con el fin de lograr un buen registro de datos de exposición laboral en vibraciones mecánicas, para obtener el desarrollo del

diagnóstico de efectos y consecuencias en la zona lumbar de los trabajadores del sector de la construcción en Santiago de Cali.

6.4. FASE 3: DEFINIR ENFERMEDADES A LOS QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES

Con la aplicación de la metodología de la norma ISO 2631 y el registro de muestras de datos de exposición laboral en vibraciones mecánicas, se procedió a realizar el análisis de evaluación de riesgo de los trabajadores, con el fin de determinar las posibles lesiones osteomusculares de la zona lumbar de la mano de obra y si se encuentran dentro de los límites permisibles de exposición a vibraciones.

Por lo tanto, los riesgos en la salud para los trabajadores del sector de la construcción que se encuentran en exposición de vibraciones mecánicas en cuerpo entero son altos, según Griffin⁷² los efectos agudos son: malestar generado por la aceleración de la vibración que depende de la frecuencia, dirección, punto de contacto con el cuerpo y duración a la exposición, efecto en la adquisición de la información (visión) , salida de la información (control de las manos) o procesos que relacionan la entrada con la salida (toma de decisiones, aprendizaje entre otras).

También, se presentan pérdidas de la precisión al ejecutar alguna tarea, movimiento o rendimiento por causa de fatiga, se presentan alteraciones en las funciones fisiológicas como es el aumento de la frecuencia cardiaca, presión arterial y efectos sobre el sistema nerviosos.

Entre los efectos a largo plazo en un trabajador que se encuentra expuesto durante muchos años a las vibraciones mecánicas está las lesiones en la columna vertebral causando alteración degenerativa primaria de la vertebras, discos intervertebrales, fatiga de los músculos de la espalda y dislocación de los discos lumbares. Estos síntomas lo presentan normalmente los trabajadores que sus tareas sean de conducción de vehículos (operadores de grúas, tractores, etc.)

De esta manera, queda claro que las enfermedades o efectos a los que se encuentran expuesto los trabajadores del sector de la construcción a consecuencia de la exposición de vibraciones mecánicas en cuerpo entero son

⁷² GRIFFIN, Michael J. Et al. Óp. Cit. p 3.

muchos, por lo tanto es importante brindar información acerca de las condiciones en las que se está operando, para que así el trabajador conozca si se encuentran en riesgo de adquirir alguna de estas lesiones, con el fin de preservar el buen estado de salud en sus actividades productivas y así generar resultados eficientes y de alta calidad en el sistema productivo de cualquier organización.

7. ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO

Se pretende realizar un análisis a las máquinas que presentan vibraciones mecánicas como lo son: Motoniveladora, retroexcavadora, excavadora, vibrocompactadora, grúa pala, grúa, piloteadora, perforadora, minicargador, bulldozer, montacargas, cargador y cilindro.

Las condiciones de las mediciones son variables debido a que las máquinas están expuestas a diferentes factores como el clima, terreno, tareas, actividad económica principal entre otras.

7.1 CESCONSTRUCCIONES.

Es una empresa donde su principal actividad es la construcción de obras de ingeniería civil.

7.1.1. Área de proceso de materiales. Normalmente esta compañía tiene un ambiente de trabajo variable debido, a que está en constante cambio de obra. El registro de mediciones se realizó en cinco obras en las que se encuentra la empresa prestando el servicio como contratista en jardín plaza, llanura del viento, bosque de chipichape, llano grande. Las máquinas que se encontraron en el momento fueron bulldozer, retroexcavadora, excavadora, vibrocompactadora, motoniveladora, grúa pala y grúa, estas se encargaban de la excavación, nivelación de terreno, entre otras tareas.

7.1.2. Equipos o máquinas. Las maquinas son empleadas en tareas u operaciones de excavación, muros colados, pilotaje, explanación, nivelación de terrenos, carga, transporte de material, pantallas. Algunas de estas máquinas tienen muchos años de uso por lo tanto, las condiciones de trabajo no son tan ideales debido, a que los asientos no están en buenas condiciones.

7.1.2.1. MOTONIVELADORA. Son máquinas con una potencia entre 140 a 150 hp, que poseen una hoja con perfil multirrayos, permitiendo realizar un corte sin esfuerzo debido, a que el material es enrollado en lugar de empujarlo, de esta manera se reducen los esfuerzos y se produce menor demanda de potencia, en el sector de la construcción son utilizadas para la nivelación de terreno.

Figura 4. Motoniveladora Case



Figura 5. Asiento Motoniveladora



Cuadro 2. Ficha técnica de la motoniveladora

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Motoniveladora
Marca	Case
Referencia	845
Año de fabricación	2007
Tiempo de uso	7 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 200 horas se cambia el aceite y filtros.

Cuadro 3. Ficha técnica del colaborador de la motoniveladora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
OPERARIO 1	
Cargo	Operario de Motoniveladora.
Edad	43 años.
Experiencia en la actividad	25 años.
Tiempo operando la maquina	5 años.
Tareas que realiza	Nivelación de terreno.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas.

7.1.2.2. RETROEXCAVADORA. Son máquinas que disponen de dos características, en su eje frontal son cargadora, mientras que en su eje trasero tiene la función de excavadoras, en el sector de la construcción son utilizadas para la carga y transporte de materiales, reciclaje y la construcción de zanjas profundas

Figura 6. Retroexcavadora Case



Figura 7. Asiento Retroexcavadora



Cuadro 4. Ficha técnica de la Retroexcavadora

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Retroexcavadora
Marca	Case
Referencia	580 SL
Año de fabricación	2000
Tiempo de uso	14 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 200 horas se cambia el aceite y filtros de aire, motor y combustible.

Cuadro 5. Ficha técnica del colaborador de la Retroexcavadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de retroexcavadora.
Edad	53 años.
Experiencia en la actividad	24 años.
Tiempo operando la maquina	5 meses.
Tareas que realiza	Excavación, Carga y transporte de tierra
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa oídos, gafas.

7.1.2.3. EXCAVADORA. Maquinaria que permite mayor profundidad de excavación, mayor potencia y alcance, de igual manera presenta mayor capacidad de levantamiento y de fuerza para el desprendimiento de material, su cabina puede girar en su eje para una mejor posición de trabajo.

Figura 8. Excavadora Hitachi



Figura 9. Asiento excavadora



Cuadro 6. Ficha técnica de la excavadora

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	excavadora
Marca	Hitachi
Referencia	súper 200-2
Año de fabricación	1994
Tiempo de uso	20 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite y filtros de aire, motor y combustible.

Cuadro 7. Ficha técnica del colaborador de la excavadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de excavadora.
Edad	52 años.
Experiencia en la actividad	37 años.
Tiempo operando la maquina	7 años.
Tareas que realiza	Excavación de tierras.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Botas.

7.1.2.4. VIBROCOMPACTADORA. Son máquinas autopropulsadas con uno o más rodillos empleada en el sector de la construcción para la compactación de tierras o pavimento con espesores entre 20 a 30 cm, mediante la compactación vibrada o compactación con neumáticos para superficies asfálticas. El peso de estas puede estar entre 5 a 15 toneladas y tiene una velocidad de trabajo entre 2 o 10 Kms por hora.

Figura 10. Vibrocompactadora Dynapac



Figura 11. Asiento Vibrocompactadora



Cuadro 8. Ficha técnica de la Vibrocompactadora

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Vibrocompactadora
Marca	Dynapac
Referencia	CA-25S
Año de fabricación	1998
Tiempo de uso	16 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 150 horas se cambia el aceite y filtros.

Cuadro 9. Ficha técnica del colaborador de la Vibrocompactadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de vibrocompactadora.
Edad	45 años.
Experiencia en la actividad	10 años.
Tiempo operando la maquina	10 años.
Tareas que realiza	Compactar la tierra
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, gafa.

7.1.2.5. PALA GRÚA. Es una máquina utilizada para la excavación de la tierra, mediante un corte al suelo por un movimiento vertical de la mandíbula de la cuchara, también puede ser utilizada para tareas de construcción de pantallas que son estructura de contención flexible de tierras, al igual que puede levantar cualquier tipo de carga que se necesite transportar de un lugar a otro y un colaborador no pueda realizarlo.

Figura 12. Pala grúa BUCYRUS



Figura 13. Asiento Pala Grúa



Cuadro 10. Ficha técnica de la Pala grúa

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Pala Grúa
Marca	Bucyrus-erie
Referencia	22B
Año de fabricación	1956
Tiempo de uso	58 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 150 horas se cambia el aceite, bandas, cable y filtros.

Cuadro 11. Ficha técnica del colaborador de la Pala grúa

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de Pala grúa.
Edad	51 años.
Experiencia en la actividad	24 años.
Tiempo operando la maquina	4 años.
Tareas que realiza	Pantallas, carretes y levantar carga.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, gafas y guantes.

7.1.2.6. GRÚA. Es una máquina la cual sirve para transportar carga de un lugar a otro, también en el sector de la construcción mediante accesorios se utiliza para realiza tareas de pilotaje donde se realiza una excavación para luego colocar un pilote que es “elemento de cimentación de gran longitud, en comparación con su sección transversal, que se hinca o se construye en una cavidad abierta en el terreno que vamos cimentar”⁷³, muros colados se realiza una excavación profunda sin apuntalamiento de las paredes, con uso o no de lodo bentonítico y levantar carga ya sea tubos o material como tierra.

⁷³ Fernández Pérez, Marta et al. Construcción de cimientos y saneamientos Edificación y obra civil. 1era edición. Ideas propias Editorial S.L., 2008. 168p. ISBN 9788496585935

Figura 14. Grúa Koehring



Figura 15. Asiento Grúa



Cuadro 12. Ficha técnica de la Grúa

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Grúa
Marca	Koehring
Referencia	405
Año de fabricación	1976
Tiempo de uso	38 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 150 horas se cambia el aceite, bandas, cable, tornillos y filtros.

Cuadro 13. Ficha técnica del colaborador de la grúa

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de grúa.
Edad	61 años.
Experiencia en la actividad	25 años.
Tiempo operando la maquina	10 años.
Tareas que realiza	Pilotaje, muros colados, levantar carga.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, gafas y guantes.

7.2 GEOCONSTRUCCIONES.

Es una empresa donde su principal actividad es la construcción de obras con tareas de pilotaje.

7.2.1. Área de proceso de materiales. Normalmente esta compañía tiene un ambiente de trabajo variable debido, a que está en constante cambio de obra. El registro de mediciones se realizó en la obra bosque de chipichape en la que se encontraba las máquinas piloteadora y perforadora.

7.2.2. Equipos o máquinas. Las máquinas son empleadas en tareas pilotaje y perforación de terreno. Algunas de estas máquinas tienen muchos años de uso, por lo tanto, las condiciones de trabajo no son tan ideales debido a que los asientos no están en buenas condiciones.

7.2.2.1. PILOTEADORA: Máquina utilizada para cimentaciones profundas y pilotes, opera mediante la realización de una perforación al suelo de dimensión transversal con el fin de lograr un hueco donde se colocara o realizara el pilote.

Figura 16. Piloteadora Mitsubishi



Figura 17. Asiento Piloteadora



Cuadro 14. Ficha técnica de la Piloteadora

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Piloteadora
Marca	Mitsubishi
Referencia	0708
Año de fabricación	1992
Tiempo de uso	22 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, bandas, cable, tornillos y filtros.

Cuadro 15. Ficha técnica del colaborador de la Piloteadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de piloteadora.
Edad	39 años.
Experiencia en la actividad	12 años.
Tiempo operando la maquina	12 años.
Tareas que realiza	Pilotajes huecos.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, gafas y guantes.

7.2.2.2. PERFORADORA: Máquina utilizada para abrir hoyos de diámetro y profundidad deseada, estas utilizan brocas rotativas, helicoidales, cónicas entre otras.

Figura 18. Perforadora



Figura 19. Plataforma Perforadora



Cuadro 16. Ficha técnica de la Perforadora

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Perforadora
Marca	CMV
Referencia	CMV MK 600
Año de fabricación	2005
Tiempo de uso	9 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 150 horas se cambia el aceite, bandas, cable, tornillos y filtros.

Cuadro 17. Ficha técnica del colaborador de la Perforadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de perforadora.
Edad	50 años.
Experiencia en la actividad	20 años.
Tiempo operando la maquina	7 años.
Tareas que realiza	Perforaciones, anclaje.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, gafas y guantes.

7.3 CREAR VIVIENDA CONSTRUCTORA LDTA.

Es una empresa donde su principal actividad es la construcción de edificaciones residenciales.

7.3.1. Área de proceso de materiales. Normalmente esta compañía tiene un ambiente de trabajo variable debido, a que está en constante cambio de obra. El registro de mediciones se realizó en la obra ubicada en el barrio de las Mercedes de la ciudad de Palmira para la máquina minicargador.

7.3.2. Equipos o máquinas. La máquina es empleada para tareas y operaciones de transporte de materia o explanación de zonas.

7.3.2.1. MINICARGADOR. Maquinaria utilizada para la manipulación de material, reciclaje y paisajismo o explanación de zonas, debido a su pequeño tamaño son vehículos mucho más rápidos y eficientes para las labores de construcción, no necesitan de grandes espacios para su desplazamiento.

Figura 20. Mini cargador MC80B



Figura 21. Asiento Mini cargador



Cuadro 18. Ficha técnica del Mini Cargador

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Mini cargador
Marca	Volvo
Referencia	MC80B
Año de fabricación	2010
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 5000 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 19. Ficha técnica del colaborador del Minicargador

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de Mini cargador y volqueta
Edad	39 años.
Experiencia en la actividad	15 años.
Tiempo operando la maquina	2 años.
Tareas que realiza	Carga de material, explanación.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, gafas y guantes.

7.4 LADRILLERA MELÉNDEZ.

Es una empresa donde su principal actividad es la elaboración de productos a base de arcilla.

7.4.1. Área de proceso de materiales. Las instalaciones en esta compañía no son variable como la anterior, los terrenos donde se transportaban las maquinarias son desnivelados, las áreas donde se realizó la medición fue en el patio de producto terminado y área de mezclado de arcilla. Las máquinas que se encontraron en el momento fue bulldozer, excavadora, cargador y montacargas.

7.4.2. Equipos o máquinas. Algunas de sus máquinas pese a su longevidad pueden realizar el trabajo correspondiente, dentro de las tareas empleadas son: transporte de producto terminado, transporte de arcilla para mezcla y excavación. La mayoría de la maquinaria dentro de esta empresa presentan asientos en

buenas condiciones; para los montacargas existen la situación de poseer llantas macizas, lo que provoca que las condiciones de trabajo no sean ideales debido a la generación de una mayor vibración y malestar para el colaborador.

7.4.2.1. MONTACARGA. Máquina encargada en el transporte de material, a pesar de su pequeño tamaño tiene la capacidad de mover o desplazar grandes volúmenes de producto, esta característica también le permite transitar por pasillos angostos sin ningún inconveniente, y el eje de giro se presentan en las llantas traseras del vehículo.

Figura 22. Montacargas FH630T3



Figura 23. Asiento Montacargas



Cuadro 20. Ficha técnica del Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	TCM
Referencia	FH630T3
Año de fabricación	2012
Tiempo de uso	2 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 21. Ficha técnica del colaborador del Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 6	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	59 años.
Experiencia en la actividad	18 años.
Tiempo operando la maquina	6 meses.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

7.4.2.2. CARGADOR. Maquinaria encargada de reducir los ciclos de transporte de material en el sector de la construcción debido a su gran capacidad de recolección.

Figura 24. Cargador Caterpillar



Figura 25. Asiento del Cargador



Cuadro 22. Ficha técnica del Cargador

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Cargador
Marca	Caterpillar
Referencia	924GZ
Año de fabricación	2003
Tiempo de uso	11 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 23. Ficha técnica del colaborador del Cargador

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de Cargador
Edad	54 años.
Experiencia en la actividad	27 años.
Tiempo operando la maquina	7 años.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

7.4.2.3. BULLDOZER. Maquinaria de 130 a 310 caballos de fuerza, utilizada en el sector de la construcción para labores tales como la limpieza de zonas, empuje de tierras, clasificación de lotes, relleno y construcción de pendientes de límites ya sea en carretera o lotes.

Figura 26. Bulldozer Caterpillar



Figura 27. Asiento Bulldozer



Cuadro 24. Ficha técnica del Bulldozer

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA	
Maquina	Bulldozer
Marca	Caterpillar
Referencia	D6N XL
Año de fabricación	2011
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 25. Ficha técnica del colaborador del Bulldozer

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de Bulldozer
Edad	55 años.
Experiencia en la actividad	30 años.
Tiempo operando la maquina	3 años.
Tareas que realiza	Cargar y transportar mezcla de arcilla
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

A continuación se procederá a realizar un análisis a los datos obtenidos mediante el monitor de vibraciones, el cual arroja los valores determinados por eje (X, Y, Z), la suma ponderada, la frecuencia, límite de exposición (ELV) y valor dosis de vibración (VDV), con el objetivo de cumplir con los objetivos de la investigación; para establecer las posibles enfermedades que los colaboradores pueden padecer y determinar mecanismos de reducción y control de las vibraciones mecánicas.

El siguiente cuadro presenta los valores de: valor de dosis de vibración promedio (eVDV), datos registrados en el asiento y espaldar del puesto de trabajo del empleado en máquina, y los valores de EAV (valor de exposición de acción) y ELV (valor límite de exposición) registros cuantificados en unidades de tiempo a partir del eVDV superior; estos valores estarán relacionados con el operario y la maquina respectiva.

Cuadro 26. Datos de eVDV Asiento, espaldar y VDV por máquina y operario

OPERARIO	m/s ^{1,75}		VDV (Tiempo hh:mm)		Maquina
	eVDV Asiento	eVDV Espaldar	EAV	ELV	
Operario 1	18,5044	20,076	00:29	14:00	Bulldozer
Operario 2	17,2278	17,904	00:42	19:58	Bulldozer
Operario 1	24,3172	46,7273	00:00	00:13	Cargador
Operario 2	18,7673	16,3154	00:36	17:13	Cargador
Operario 3	28,5779	29,8572	00:06	02:57	Cargador
Operario 1	14,8375	20,37	00:06	03:10	Excavadora
Operario 2	9,1844	13,2778	00:10	05:03	Excavadora
Operario 3	13,4352	14,9405	00:06	03:08	Excavadora
Operario 4	9,8528	7,1123	00:02	01:18	Excavadora
Operario	4,6999	5,6193	00:14	07:02	Grúa
Operario	32,2032	32,2334	00:04	02:08	Minicargador
Operario 1	16,7519	19,6901	00:22	10:43	Montacargas
Operario 2	24,5863	33,3948	00:01	00:30	Montacargas
Operario 3	24,4203	41,1367	00:00	00:21	Montacargas
Operario 4	13,7394	14,9493	00:52	>24	Montacargas
Operario 5	15,4233	21,8838	00:17	08:24	Montacargas
Operario 6	13,9274	26,0644	00:04	02:20	Montacargas

Cuadro 27. Datos de eVDV Asiento, espaldar y VDV por máquina y operario

Operario 7	20,0171	20,8023	00:08	03:48	Montacargas
Operario 8	13,7889	19,6392	00:12	05:57	Montacargas
Operario 9	10,8204	15,8595	00:52	>24	Montacargas
Operario 10	12,9152	16,5213	00:51	>24	Montacargas
Operario	18,7367	25,5848	00:06	03:14	Motoniveladora
Operario	11,8652	10,6344	00:26	12:24	Pala Grúa
Operario	4,0368		>24	>24	Perforadora
Operario 1	3,1246	4,0011	>24	>24	Piloteadora
Operario 2	7,3275	7,8989	00:28	13:20	Piloteadora
Operario 1	32,2228	55,7313	00:00	00:13	Retroexcavadora
Operario 2	19,8479	19,5432	00:07	03:27	Retroexcavadora
Operario 1	8,8267	8,8348	07:10	>24	Vibrocompactadora
Operario 2	24,3111	27,7733	00:06	03:03	Vibrocompactadora

Para realizar el análisis respectivo se compara los valores eVDV asiento y eVDV espaldar, con el fin de conocer cuál es el más crítico (dato superior o de mayor valor), el objetivo de esto, es que a partir de la zona con mayor recepción de vibraciones se identifique el tiempo límite de exposición sin realizar labores y el tiempo límite de acción, ya que no podemos separar el soporte o apoyo de las nalgas y espalda del operario mientras trabaja en la máquina.

De acuerdo con los valores de exposición a vibraciones mecánicas registrados para el Operario 1 quien maneja el bulldozer registrados durante la actividad de mezcla de material, se obtuvo un valor de dosis de vibración aproximado a 20.076 m/s^2 perturbación en los 3 ejes de desplazamiento en cuerpo completo, el cual indica que el tiempo límite de exposición a vibraciones es de 14 horas, pero la jornada adecuada en función del valor de exposición de acción es de 29 minutos para realizar labores en la máquina, un 6% de la jornada laboral diaria, a partir de los 29 minutos el colaborador debe tener descansos o realizar cualquier otra actividad exenta a la exposición de vibraciones, lo que indica que se debe intervenir en la fuente o receptor si se desea aumentar el tiempo adecuado de la jornada y proteger la integridad del trabajador; éste ha sido el operario con mayor valor de dosis de vibración en la familia de las máquinas Bulldozer.

Para el Operario 2 de bulldozer, se registró un valor máximo de dosis de vibración aproximado a 17.904 m/s^2 mientras la realización de la actividad de mezcla de material, lo que indica que el tiempo límite de acción es de 42 minutos para realizar labores en máquina, se estaría hablando de un 8.75% de la jornada laboral diaria, a partir de ese momento el trabajador debe ser trasladado para

realizar cualquier otra actividad que no esté expuesta a vibraciones o darle un tiempo prudencial de descanso; si el Operario 2 no realizara labores mientras está expuesto a vibraciones podría permanecer en esta situación por un tiempo límite de 19 horas 58 minutos.

El Operario 1 de la maquina cargador, su registro del valor máximo de dosis de vibración aproximado es de 46.7273 m/s^2 perturbación en los 3 ejes de desplazamiento en cuerpo completo mientras realizaba la recolección y transporte de material, lo que demuestra que el colaborador podría estar expuesto a un tiempo límite de exposición de 13 minutos si éste no realizara labores, pero según al valor de exposición de acción el trabajador no podría realizar ninguna actividad o trabajo en maquina debido a que el tiempo límite de acción al cual podría estar expuesto es de 0 minutos, por lo que se recomienda intervenir en la máquina y en la protección del empleado para poder realizar labores en este vehículo, sin poner en riesgo la integridad del empleado; esté fue el operario con mayor valor de dosis de vibración en la familia de las maquinas cargador.

El valor máximo de dosis de vibración aproximado para el Operario 2 de cargador, de acuerdo con los datos registrados durante sus labores de carga, transporte y descarga de material fue de 16.3154 m/s^2 , valor que manifiesta como tiempo límite de exposición en vibraciones mecánicas sin realizar actividades de 17 horas 13 minutos, pero como tiempo límite de acción de 36 minutos en máquina, un equivalente al 7.5% frente a la jornada diaria de 8 horas, a partir de los 36 minutos el trabajador debe dedicarse a realizar otras tareas fuera de la exposición a vibraciones o tomar un descanso moderado para retomar dichas actividades en el cargador.

La jornada laboral adecuada para el Operario 3 de cargador es de 6 minutos, un equivalente 1.25% de la jornada laboral diaria, resultado dependiente del valor máximo de dosis de vibración de 29.8572 m/s^2 registrado durante las labores del colaborador en máquina de carga, descarga y transporte de material, este valor también permite conocer que el tiempo límite de exposición sin realizar labores es de 2 horas 57 minutos, y que a partir de los 6 minutos él debe adoptar otra actividad o labor donde evite la exposición a vibraciones y/o tomar un descanso adecuado para retomar su trabajo en el cargador.

El Operario 1 de excavadora presenta un valor máximo de dosis de vibración en la zona lumbar conforme a los datos registrados durante sus labores, el cual fue de 20.37 m/s^2 valor dado durante las labores de excavación, transporte y carga de material en vehículo, lo que indica que para este trabajador el tiempo límite de exposición a vibraciones mecánicas sin realizar labores es de 3 horas 10 minutos, pero su jornada laboral adecuada tan solo es de 6 minutos un 1.25% de la jornada

diaria de 8 horas, y a partir de ese momento el colaborador debe retirarse de su actividad en máquina y tomar un descanso o cambiar sus labores por alguna otra que no lo exponga a vibraciones, este operario presentó mayor valor de dosis de vibración en la familia de las excavadoras.

En función de los datos registrados para el Operario 2 de excavadora, su valor de dosis de vibración aproximado es de 13.2778 m/s² mientras realizaba las actividades de excavación, transporte y descarga de material en zona; valor que genera como jornada laboral apropiada 10 minutos tiempo equivalente al 2% de la jornada diaria laboral, si el trabajador estuviera expuesto a vibraciones sin realizar trabajo podría permanecer durante 5 horas 3 minutos como tiempo límite de exposición, de igual manera para este operario se le debe recomendar tomar un descanso luego de los 10 minutos o cambiar su actividad por alguna que no se encuentre expuesta a vibraciones para proteger la integridad del trabajador.

El Operario 3 de excavadora, presentó un valor de dosis de vibración superior de 14.9405 m/s² registro dado en el desarrollo de actividades de excavación, transporte y carga de material en vehículo, dato que señala como jornada laboral apropiada del trabajador de tan solo 6 minutos equivalente al 1.25% de la jornada diaria de 8 horas, a partir de esos 6 minutos el colaborador debe de tomar un descanso para poder retomar sus labores en maquina o realizar otra actividad que no esté expuesta a las vibraciones mecánicas; si el trabajador no se encontrara realizando labores podría permanecer durante 3 horas 8 minutos como tiempo límite de exposición.

El Operario 4 de excavadora registró un valor de dosis de vibración superior en los datos registrados en la evaluación que se realizó en el asiento con un dato registrado de 9.8528m/s² en la realización de las labores de excavación, transporte y carga de material en vehículo, lo que indica de esta manera que el trabajador podría estar expuesto a las vibraciones mecánicas durante 1 hora 18 minutos sin realizar trabajos, pero como jornada laboral en máquina tan solo puede estar 2 minutos 0.4% de 8 horas que constituyen a la jornada diaria laboral, por lo tanto luego de los 2 minutos el operario debe tomar un descanso y/o cambiar de actividad para poder continuar luego con sus tareas en máquina.

El valor de dosis de vibración aproximado para el Operario de grúa fue de 5.6193 m/s² durante la labor de pilotaje, perturbación en sus tres ejes de desplazamiento en cuerpo completo, valor que indica para este operario como jornada laboral apropiada de tan solo 14 minutos, el 3% de 480 minutos que constituye una jornada laboral diaria; si el trabajador no se encontrara laborando mientras durante la exposición a vibraciones mecánicas podría permanecer durante un periodo de 7 horas 2 minutos como tiempo límite, por lo tanto a partir de los 14 minutos el

operario debe tomar un descanso o cambiar de actividad laboral, la cual se encuentre fuera de cualquier exposición a vibraciones mecánicas. Los registros tomados para el colaborador fue el único estudio de la familia de las grúas.

El Operario del minicargador, presenta como jornada laboral adecuada de tan solo 4 minutos tiempo equivalente al 0.8% de la jornada laboral diaria, y un tiempo límite de exposición sin realizar trabajos en máquina de 2 horas 8 minutos, todo esto a partir del valor de dosis de vibración de 32.2334 m/s^2 registrado mientras realizaba los trabajos de carga, transporte y descarga de material en zona, el estudio realizado al trabajador fue el único de la familia de los minicargadores, de igual manera para este operario se debe decir que pasados los 4 minutos se necesita tomar un descanso o cambiar de actividad laboral.

Los análisis de vibraciones realizados al Operario 1 de montacargas dejaron como resultado, tiempo límite de exposición sin realizar actividad laboral 10 horas 43 minutos, tiempo límite acorde con el valor de exposición de acción, de 22 minutos equivalente al 4.5% referente a la jornada diaria de trabajo, periodos dependientes del valor de dosis de vibración aproximado registrado durante la actividades de carga, transporte y descarga de producto terminado en vehículo o zonas de bodega, con un resultado de 19.6901 m/s^2 , pasados los 22 minutos el colaborador debe tomar un descanso o cambiar de ocupación que no lo exponga a las vibraciones mecánicas.

El operario 2 de montacargas con uno de los resultados más críticos desde la perspectiva de jornada de trabajo apropiada, con resultados de tiempo límite de acción de tan solo 1 minuto, periodo equivalente al 0.2% de la jornada de trabajo diaria, y de 30 minutos de exposición sin realizar labores, valores que son resultado de la relación valor límite de exposición - valor de exposición de acción vs valor de dosis de vibración, este último con un registro de 33.3948 m/s^2 dado a partir de las actividades de carga, transporte y descarga de producto terminado en vehículo o zonas de bodega, conforme a la jornada que se presenta el trabajador debe de tomar descansos o cambiar de actividad laboral pasado el minuto de labor en máquina.

El Operario 3 de montacargas, presentó el valor más alto de dosis de vibración de la familia de los montacargas con un resultado de 41.1367 m/s^2 registrado en el desarrollo de labores de carga, transporte y descarga de producto terminado en vehículo y/o zonas de bodega, indicando de esta manera que el colaborador no podría trabajar en el montacargas debido a que su jornada laboral apropiada en esta máquina es de 0 minutos, y de 21 minutos de exposición sin realizar labores, por lo que se recomienda intervenir en el vehículo con el fin de proteger la integridad y bienestar del empleado.

El operario 4 de montacargas en sus análisis de vibración registro resultados de, valor de dosis de vibración 14.9493 m/s^2 dato registrado durante los trabajos de carga, transporte y descargad de producto terminado en vehículo y/o zonas de bodega, tiempo límite de exposición superior a las 24 horas, y tiempo límite según al valor de acción es de 52 minutos un 11% de la jornada de trabajo diaria, uno de los resultados menos críticos desde el punto de vista cubrimiento de la jornada de trabajo frente a la jornada diaria, luego de los 52 minutos el trabajador debe de tomar un descanso o cambiar su actividad fuera de maquina con el objetivo de proteger su bienestar y su integridad.

Los resultados para el Operario 5 de montacargas fueron, valor de dosis de vibración 21.8838 m/s^2 perturbación en los tres ejes de desplazamiento en cuerpo completo mientras realizaba las actividades de carga, transporte y descarga de producto terminado en vehículo o zona de bodega, valor que señala como tiempo de 17 minutos la jornada laboral para este operario y de 8 horas 24 minutos como tiempo límite de exposición sin realizar labores, luego de los 17 minutos el empleado debe cambiar de actividad o tomar un descanso para que pueda volver a retomar sus actividades en máquina.

Los estudios realizados para el Operario 6 de montacargas, registraron resultados tales como, jornada laboral adecuada de 4 minutos equivalente al 0.8% de la jornada de 8 horas diaria, tiempo límite de exposición sin realizar labores en máquina 2 horas 20 minutos y valor de dosis de vibración 26.0644 m/s^2 durante las labores de carga, descarga y transporte de material en zona de bodegas o vehículos, de igual manera a partir de los 4 minutos el colaborador debe de trasladarse de actividad exenta a vibraciones o tomar un descanso para retomar sus actividades en el montacargas.

El Operario 7 de montacargas, registró un valor de dosis de vibración de 20.8023 m/s^2 dado durante el desarrollo de tareas de carga, transporte y descarga de producto terminado en vehículo y/o zonas de bodega, valor que señala que para este operario su tiempo límite de exposición sin realizar trabajos es de 3 horas 48 minutos y el tiempo apropiado para la jornada laboral es de 8 minutos un equivalente al 1.6% de las 8 horas que conforman una jornada diaria laboral, este operario debe de descansar a partir de los 8 minutos o cambiar de actividad laboral para proteger el bienestar del colaborador.

Para el Operario 8 de montacargas, se registró un valor de dosis de vibración de 19.6392 m/s^2 mientras realizaba las actividades de carga, transporte y descarga de material en zonas de bodega o vehículo, lo cual indica como tiempo límite de exposición 5 horas 57 minutos sin realizar trabajos, pero conforme a su valor de exposición de acción, la jornada laboral apropiada para este operario debe de ser

de 12 minutos un equivalente al 2.5% de 8 horas que conforman la jornada diaria de trabajo, a partir de ese momento el trabajador hay que trasladarlo a una actividad, la cual, no incluya la exposición a vibraciones o en otro caso permitirle tomar un descanso con el fin de proteger la integridad del empleado.

El Operario 9 de montacargas presentó un valor de dosis de vibración de 15.8595 m/s^2 resultado del desarrollo de tareas de carga, transporte y descarga de producto terminado en vehículo y/o zonas de bodega, dato que incluye a partir del valor de exposición de acción una jornada laboral adecuada de 52 minutos, el 11% de la jornada diaria de trabajo, y tiempo límite sin realizar labores superiores a las 24 horas, luego de los 52 minutos el colaborador debe de adoptar otra actividad que no lo exponga a vibraciones y/o tomar un descanso para continuar sus labores en máquina; los resultados obtenidos para este empleado es uno de los menos críticos desde el punto de vista cubrimiento de la jornada laboral frente a la jornada diaria.

Los resultados que se registraron para el Operario 10 de montacargas fueron, valor de dosis de vibración 16.5213 m/s^2 mientras realizaba las labores de carga, transporte y descarga de producto terminado en zonas de bodega o vehículos, tiempo límite de exposición sin realizar actividad laboral superior a las 24 horas, y tiempo de jornada apropiado de acuerdo al valor de exposición de acción 51 minutos un equivalente al 11% de las 8 horas que componen la jornada diaria de trabajo; otro resultado poco crítico a partir de la perspectiva tiempo de labor del empleado, luego de los 51 minutos el colaborador debe realizar otra actividad independiente de la exposición a vibraciones mecánicas o tomar un descanso para continuar sus labores en el montacargas.

El operario de la motoniveladora registró un valor de dosis de vibración en su labor de nivelación de terreno de 25.5848 m/s^2 , dato que indica como tiempo límite de exposición sin realizar labores en máquina de 3 horas 14 minutos y como tiempo límite de acción de 6 minutos, un 1.25% de las 8 horas que conforman la jornada diaria de trabajo, pasado los 6 minutos el colaborador debe realizar otra tarea fuera de la exposición a vibraciones o tomar un descanso para proteger su bienestar; este análisis es el único que componen la familia de las motoniveladoras.

El operario de pala grúa, presentó como resultados, un valor de dosis de vibración durante las tareas de excavación y levantamiento de carga de 11.8652 m/s^2 , dato que genera un periodo de 12 horas 24 minutos como tiempo límite de exposición sin realizar labores y una jornada laboral adecuada de tan solo 26 minutos equivalente al 5% de los 480 minutos que componen un día de trabajo, a partir de los 26 minutos el deberá tomar un descanso o realizar otra actividad fuera de la

exposición a vibraciones con el fin de proteger su bienestar e integridad; único análisis en la familia de las pala grúa.

Los análisis de vibraciones realizados operario de perforadora, consistieron solamente en la ubicación del sensor en la plataforma de la máquina debido a que el punto de apoyo del operario son los pies, ya que su posición de trabajo es parado sobre esa superficie, como resultados de ese estudio se obtuvo que el valor de dosis de vibración fue de 4.0368 m/s^2 en el desarrollo de las labores de perforación y anclaje, registro que señala que tanto el tiempo de límite de exposición como la jornada apropiada de acuerdo al valor de acción es superior a las 24 horas, y el operario en esta máquina puede laborar sin ningún contratiempo; único análisis en la familia de las perforadoras.

Los resultados para el Operario 1 de piloteadora arrojaron los siguientes datos, valor de dosis de vibración aproximado de 4.0011 m/s^2 durante las actividades de pilotaje, excavación y levantamiento de carga, tiempo límite de exposición sin realizar trabajos y jornada laboral adecuada acorde con el valor de acción, superiores a las 24 horas permitiendo que el empleado desempeñe sus actividades en maquina sin ningún problema.

El Operario 2 de piloteadora presento un valor de dosis de vibración mientras realizaba las tareas de pilotaje, excavación y levantamiento de carga de 7.8989 m/s^2 , dato que informa que como jornada laboral del empleado en máquina debe comprender un periodo de 28 minutos es decir un 6% de la jornada diaria de trabajo, y como tiempo límite de exposición sin realizar trabajo de 13 horas 20 minutos; este análisis arrojó los valores más críticos para la familia de las piloteadoras y a partir de los 28 minutos el colaborador deberá adoptar otra actividad separada a la exposición de vibraciones o en cualquier otro caso tomar un descanso, para luego poder retomar sus tareas en máquina.

De acuerdo a los datos registrados para el Operario 1 de retroexcavadora, se presentó 55.7713 m/s^2 como valor de dosis de vibración en la realización de trabajos como excavación, carga, transporte y descarga de material en zona, perturbación en los tres ejes de desplazamiento en cuerpo completo, este resultado señala que el trabajador puede permanecer expuesto durante un periodo de 13 minutos sin realizar labores en máquina, pero como jornada de trabajo su labor se ve imposibilitada, ya que a partir del valor de acción el tiempo de exposición para realizar actividades es de 0 minutos, por lo que es necesario intervenir en la maquina u operario con el fin de poder laborar; los resultados del colaborador son los más críticos en el familia de las retroexcavadoras.

El Operario 2 de retroexcavadora presento como resultados en el análisis de vibraciones durante el desarrollo de las actividades de excavación, carga, transporte y descarga de material en zona los siguientes datos: valor de dosis de vibración 19.8479 m/s^2 , tiempo límite de exposición de acuerdo al valor de acción 7 minutos el 1.45% de las 8 horas que componen la jornada diaria de trabajo, tiempo límite de exposición sin realizar actividades en maquina 3 horas 27 minutos, pasados los 7 minutos el colaborador deberá realizar otra actividad exenta a vibraciones o tomar descansos para luego retomar tareas en máquina.

En los análisis realizados al Operario 1 de vibrocompactadora en su labor de compactación de tierra, se presentó un valor de dosis de vibración de 8.8348 m/s^2 , perturbación en sus tres ejes de desplazamiento en cuerpo completo, generando de esta manera como tiempo límite de exposición sin realizar labores en maquina superior a las 24 horas, en cuanto a la jornada laboral apropiada los resultados son alentadores para la empresa, ya que el operario podría trabajar por un periodo de 7 horas 10 minutos, el 90% referente a la jornada de trabajo diaria constituida por 8 horas, a partir de ese momento el colaborador deberá descansar o adoptar otra actividad que se encuentra por fuera de la exposición a vibraciones mecánicas.

El Operario 2 de vibrocompactadora presento resultados en su análisis de vibraciones durante la compactación de tierra de: valor de dosis de vibración 27.7733 m/s^2 , valor que indica como jornada adecuada para el operario de 6 minutos a partir del valor de acción, un equivalente al 1.25% de la jornada diaria de trabajo; este empleado presenta los valores más críticos en la familia de las vibrocompactadora por lo que es necesario intervenir en la máquina si se quiere proteger la integridad del trabajador y aumentar considerablemente la jornada apropiada para el colaborador, el cual pasados los 6 minutos deberá tomar un descanso o cambiar a una actividad exenta a vibraciones mecánicas, el operario podría permanecer expuesto durante 3 horas 3 minutos a las vibraciones siempre y cuando no realizara labores en la máquina.

A continuación se procederá a realizar un análisis a los datos obtenidos mediante el monitor de vibraciones, el cual arroja los valores determinados por eje (X, Y, Z), la suma ponderada y la frecuencia, con el objetivo de cumplir con los objetivos de la investigación; para establecer las posibles enfermedades que los colaboradores pueden padecer y determinar mecanismos de reducción y control de las vibraciones mecánicas.

Figura 28. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para el Bulldozer

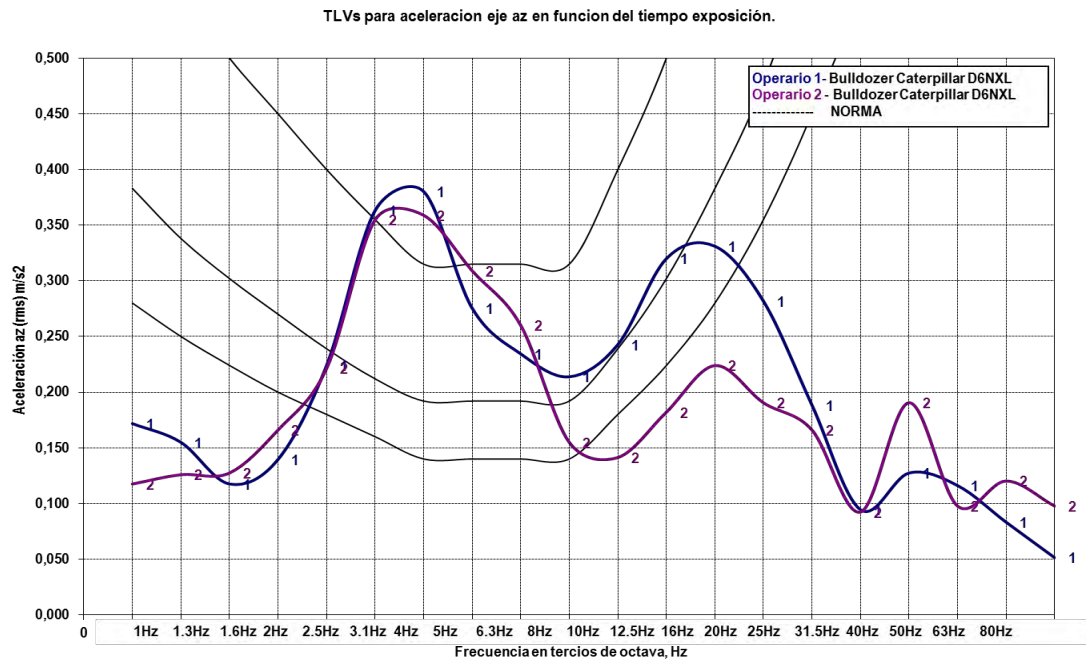
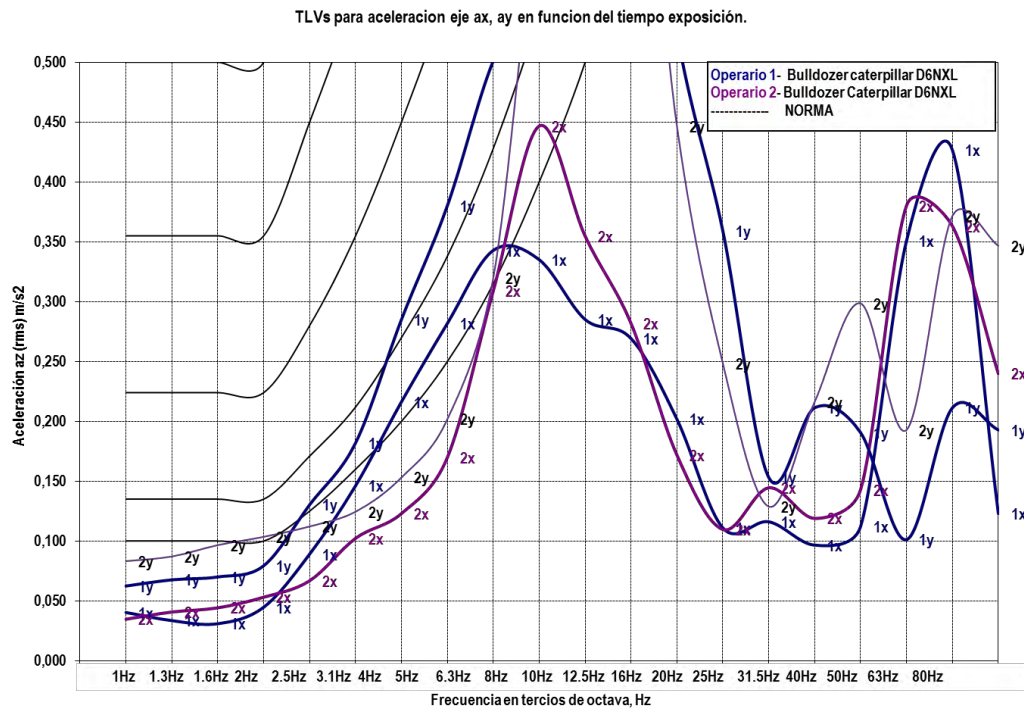


Figura 29. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para el Bulldozer

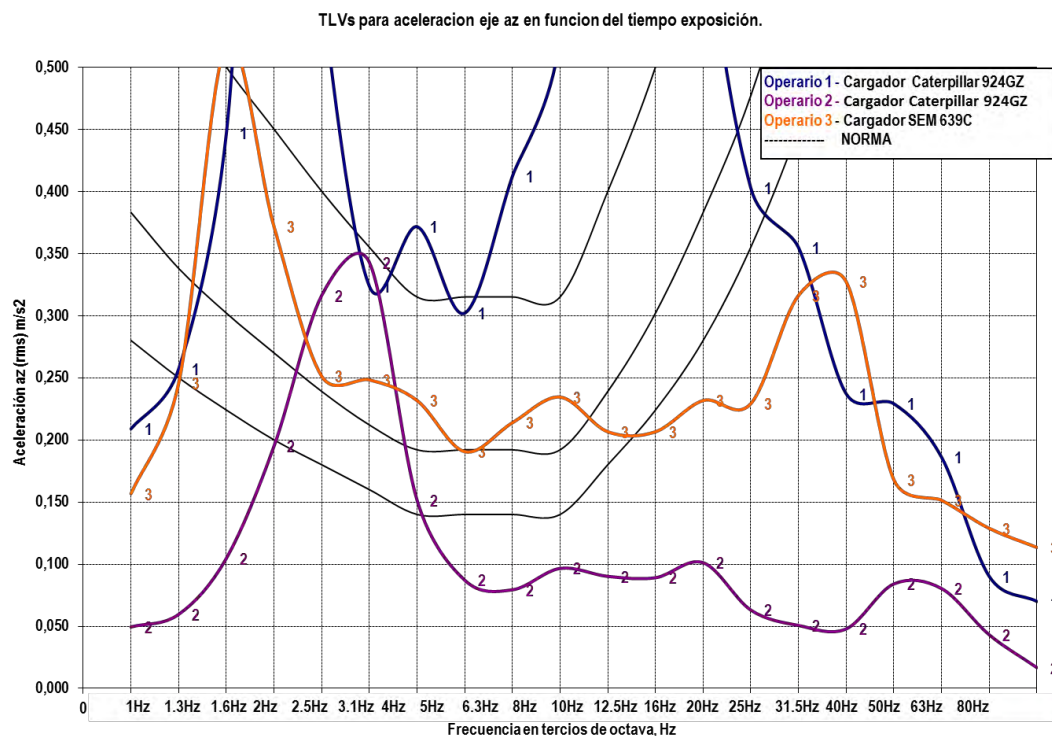


En la figura 28 se observa el comportamiento de la aceleración y frecuencia en el eje Z de los colaboradores de la maquina bulldozer siendo estos valores acorde a la norma 2631-1, debido a que estos no superan el valor de aceleración máxima de 0.5 m/s^2 , pero en la figura 29 se observó que para el operario 1 en las frecuencias de 8 a 16 Hz la aceleración en el eje y sobrepasa la norma 2631-1, por lo tanto será aquel eje que más impacte en los efectos sobre la salud, según el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales el operario en un futuro puede presentar trastornos en el sistema central.

El Operario 2 presenta una situación similar con el eje Y registrando valores por encima del límite que exige la norma 2631-1, lo cual, lo llevara en el futuro a presentar el mismo efecto sobre la salud, aunque el mayor valor de la aceleración lo tiene en las frecuencias de 8 a 12.5 Hz.

En ambas figuras se puede visualizar que los trabajadores sólo pueden estar expuestos a vibraciones por debajo de las 8 horas de trabajo, debido a que en los tres ejes 'X' 'Y' y 'Z' se encuentran los valores de aceleración en diferentes frecuencias por encima de la curva de la norma 2631-1 de esta hora.

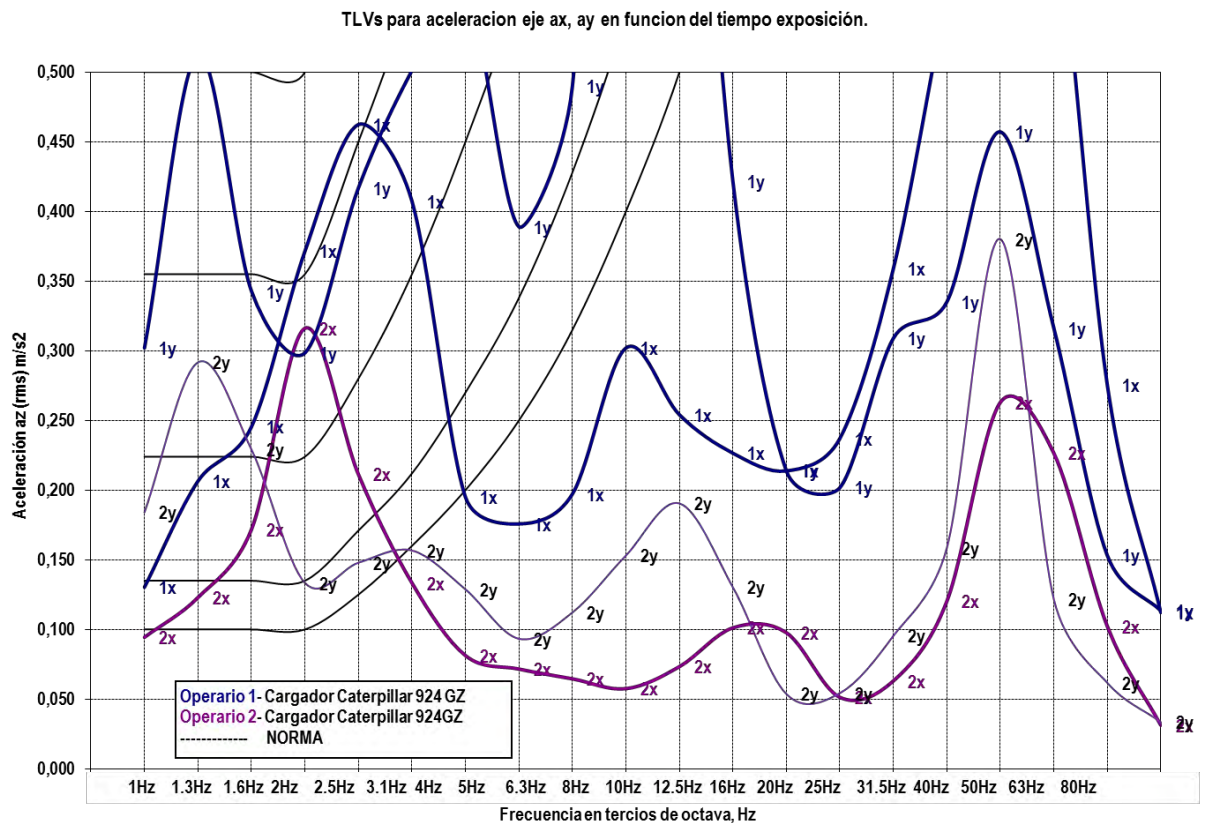
Figura 30. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para el cargador



En la figura 30 se observa que el comportamiento de la aceleración y la frecuencia en el eje Z para el Operario 2 no incide sobre la salud, debido a que no supera lo dicho por la norma 2631-1. Por otra parte, el Operario 1 en las frecuencias de 2 a 2.5 Hz y 8 a 16 Hz la aceleración en el eje supera la norma 2631-1, en el documento vibraciones, riesgo generales de Michael j. Griffin el colaborador puede tener alteraciones o adquirir enfermedades en el sistema nervioso, debido a que se presentan valores altos en frecuencias comprendidas de 1 a 10 Hz y aceleración superior a 0.7 m/s^2 también puede presentar aumento de la frecuencia cardiaca, mayor presión arterial y consumo de oxígeno. El Operario 3 presenta en la frecuencia de 1.6 Hz una aceleración de 0.5188 m/s^2 la cual supera a la norma 2631-1, de igual forma que el anterior colaborador puede impactar en los efectos sobre la salud.

El tiempo de exposición a vibraciones según la norma 2631-1 en este eje los Operarios 1 y 3 es menor a 8 horas al encontrarse aceleraciones de diferentes frecuencias por encima a la curva establecida en la norma; por otra parte para el Operario 2 puede estar expuesto en un tiempo entre 8 y 16 horas a vibraciones.

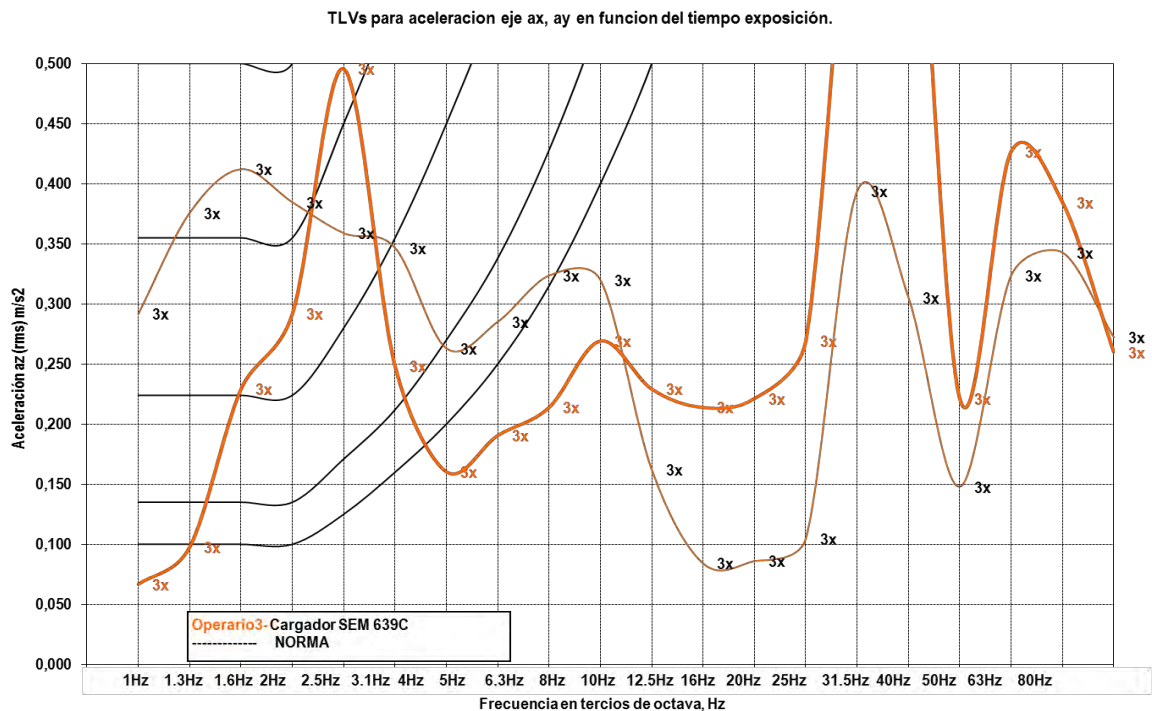
Figura 31. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para el cargador



En esta figura se observa en el Operario 1 en las frecuencia de 31.5 a 50 Hz para el eje X la aceleración supera la norma 2631-1, lo que puede ocasionar que el colaborador presente lesiones en la columna y discos intervertebrales, lumbagos, hernias discales, de igual forma puede presentar problemas de postura al ser predominante este eje. También, presenta en el eje Y en las frecuencias de 2 a 2.5 Hz y de 8 a 16 Hz un valor mayor a lo establecido en la norma 2631-1, por lo tanto es posible que un futuro el operario presente trastornos en el sistema central estas enfermedades establecidas por el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales y este colaborador solo puede estar expuesto a vibraciones en tiempos menores a 4 horas al ejercer esta operación.

El Operario 2 los eje 'X' y 'Y' no predominan debido a que en ninguna frecuencia la aceleración es mayor a la norma 2631-1, por lo tanto el colaborador no presentara ninguna enfermedad que altere la columna, aunque en la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas se establece que en un futuro podría presentar molestias lumbares y cervicales debido al tiempo de experiencia de labor en este tipo de máquinas, para el tiempo al que puede estar expuesto es de menos de 8 horas a las vibraciones en ambos ejes.

Figura 32. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para el Operario 3 del cargador



El Operario 3 en el eje X presenta un valor mayor de aceleración superando el límite permisible establecido por la norma 2631-1 en las frecuencias de 25 y 31.5 Hz, acorde al autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales puede generar en un futuro lesiones en la columna vertebral y tener problemas de la postura y solo puede estar expuesto a vibraciones en tiempo menores a 4 horas.

Figura 33. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para la excavadora

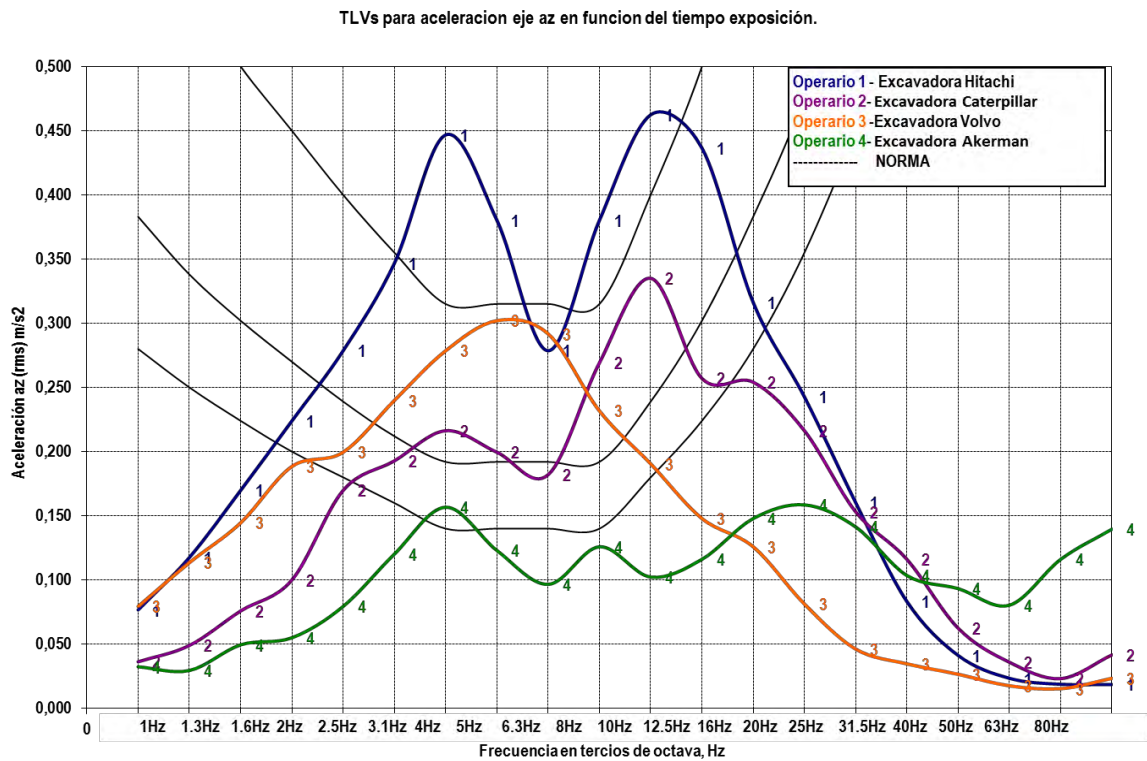


Figura 34. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para los Operarios 1 y 2

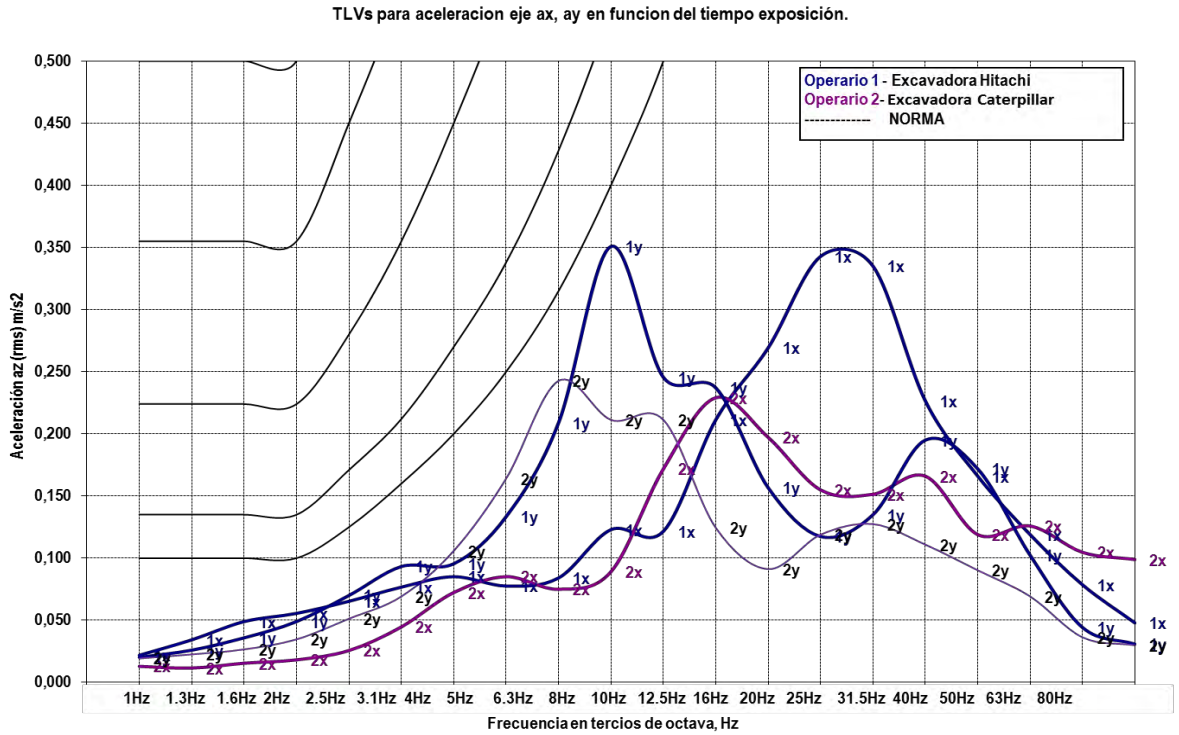
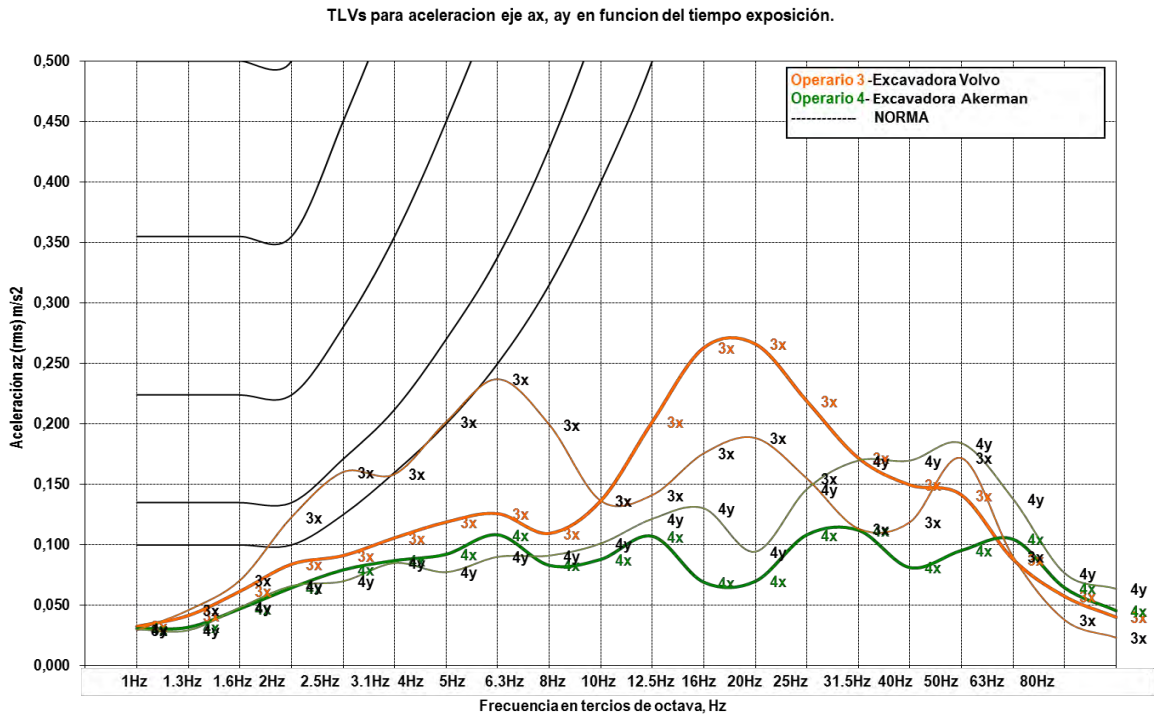


Figura 35. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para los Operarios 3 y 4 de la excavadora



En las figuras 33, 34 y 35 se presenta que las excavadoras se encuentran dentro del límite permitido de exposición a vibraciones establecido por la norma 2631-1. Aunque los Operarios 1, 3 y 4 debido a que poseen un tiempo de experiencia largo, se puede indicar que presentaran un mayor riesgo de deteriorar la adquisición de información, la salida de información o los procesos centrales que relacionan la entrada y salida de información por la continua exposición a vibraciones mecánicas según el autor .

También se observa que el Operario 1 solo puede estar expuesto a vibraciones un máximo de 8 horas en el eje Z, debido a que tiene picos de aceleración en frecuencias de tercios de octava por encima de las curvas de 24 y 16 horas; para los Operarios 2 y 3 pueden estar expuestos un máximo de 16 horas y el operario 4 debe estar expuesto 8 horas para el eje Z.

En cambio para los ejes X y Y los cuatro operarios deben estar expuestos a vibraciones según la figura un tiempo de 24 horas.

Figura 36. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para la grúa

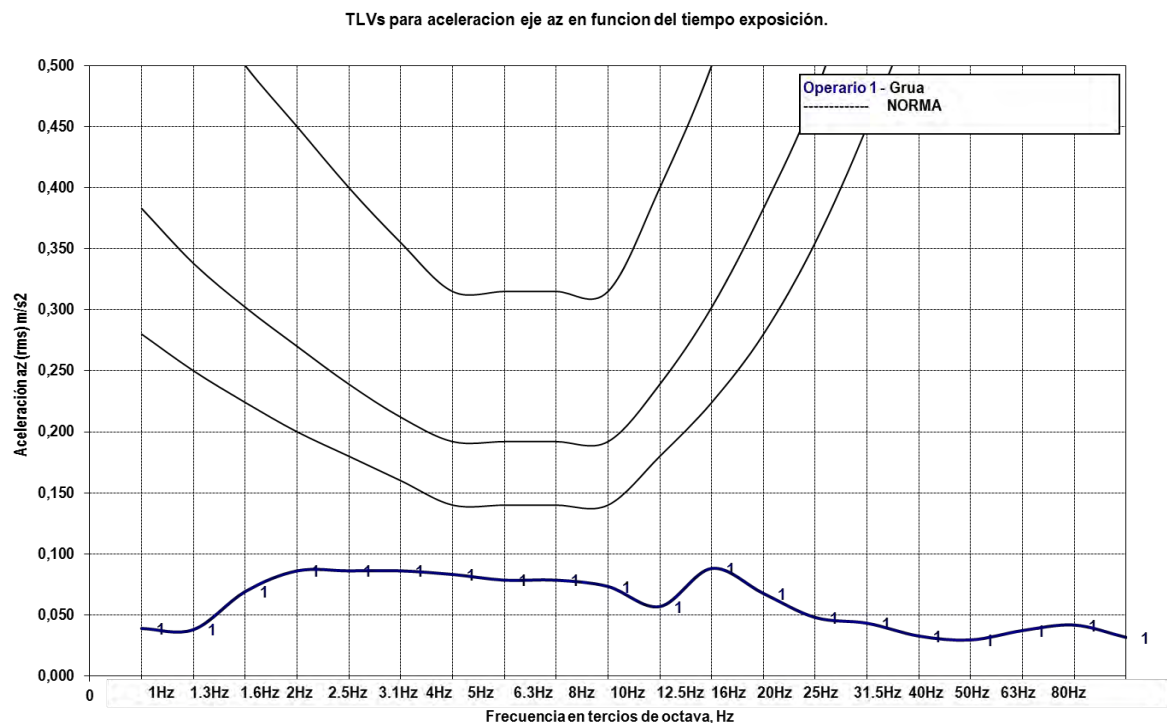


Figura 37. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la grúa

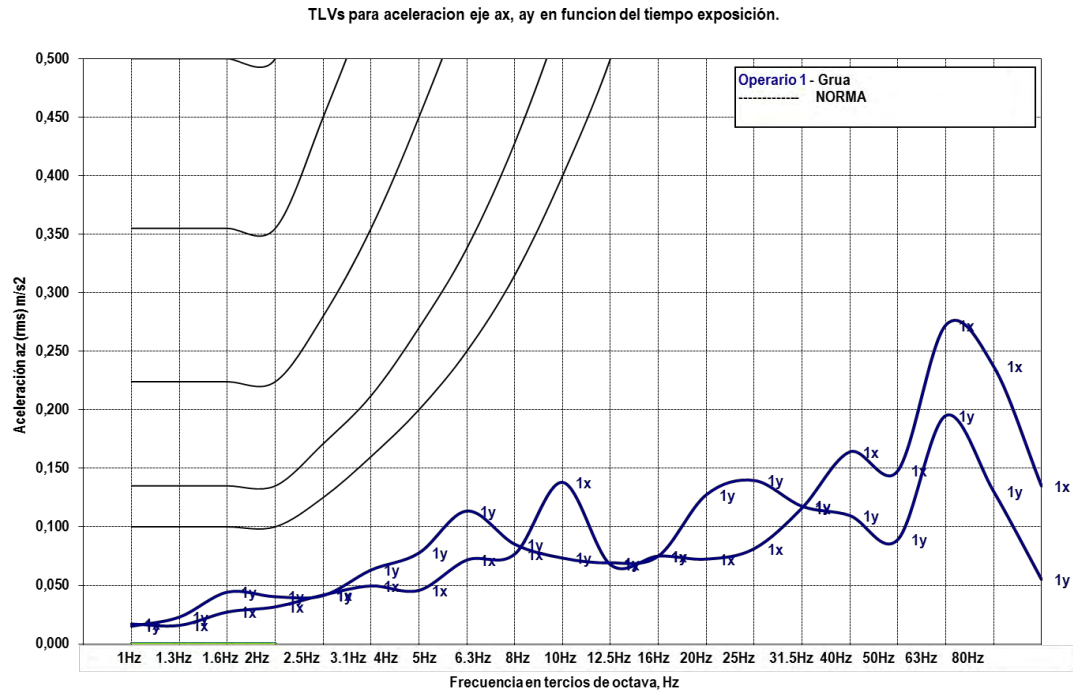


Figura 38. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para la grúa pala

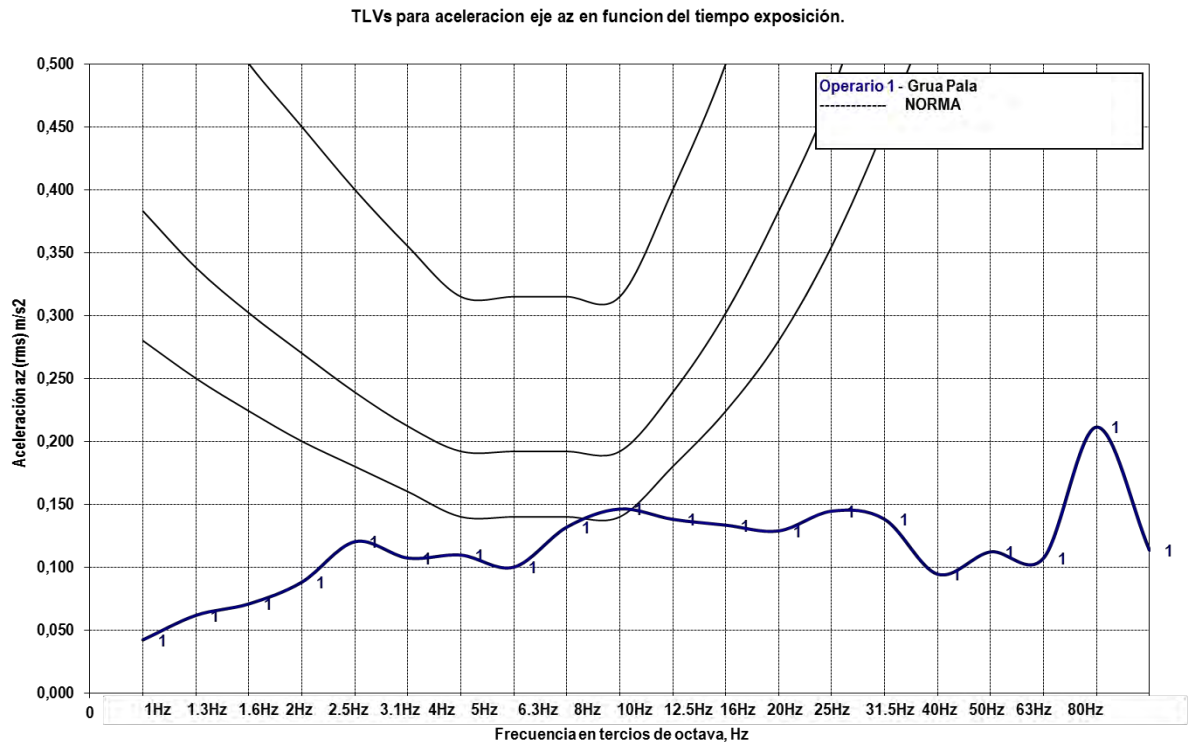
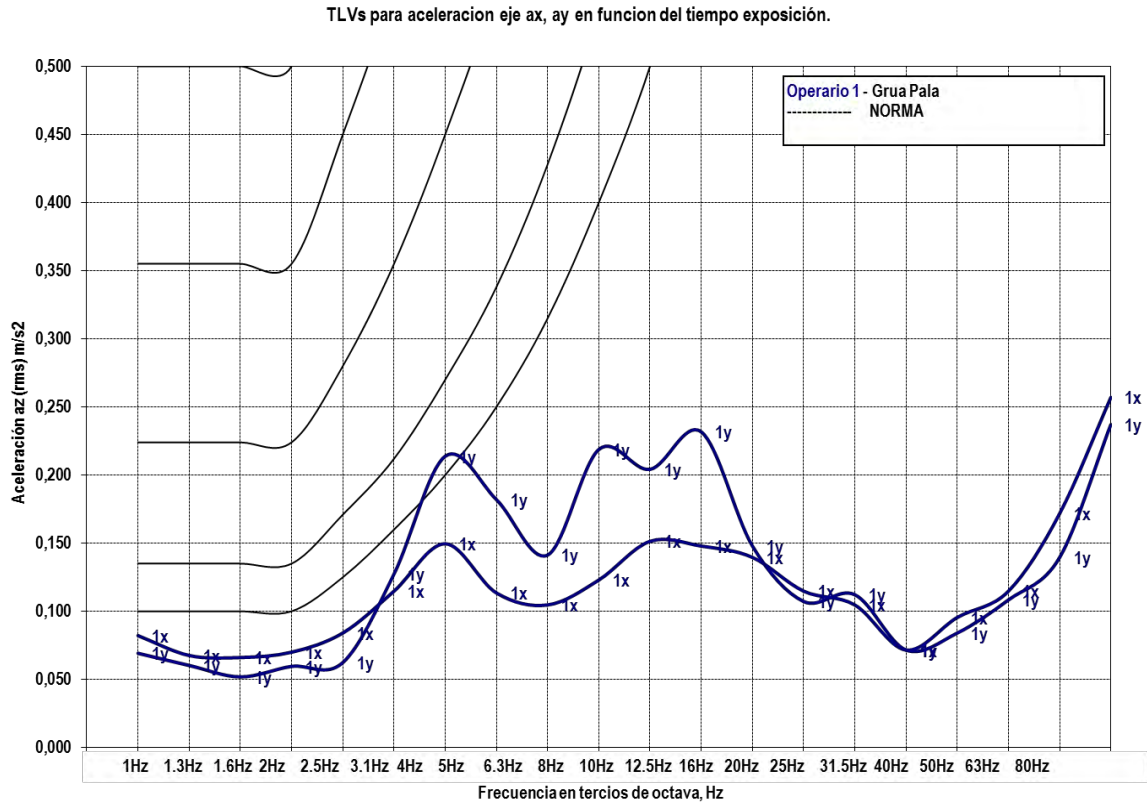


Figura 39 Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la grúa



En las figuras 36, 37, 38 y 39 se muestra que las máquinas grúa y pala grúa se encuentran dentro del límite establecido por la norma 2631-1 a exposición a vibraciones, por lo tanto es posible que el trabajador en un futuro no presente lesiones o enfermedad en su salud debido a la exposición en vibraciones; de igual forma la empresa no debe descuidar estos puestos de trabajo, ya que, estas dos máquinas tienen aproximadamente 58 años en el mercado. De igual forma, que los anteriores colaboradores es posible que ellos puedan tener una alteración de la salud ya mencionada debido a la continua exposición a vibraciones, debido a que presentan 24 años de experiencia en el manejo de este tipo de maquinaria.

En las figuras también se observa que las aceleraciones se encuentran por debajo a las curvas de la norma es decir que los trabajadores pueden estar expuestos a vibraciones por un tiempo mayor a 24 horas.

Figura 40. Aceleración Eje z Vs frecuencia en tercios de octava para la motoniveladora

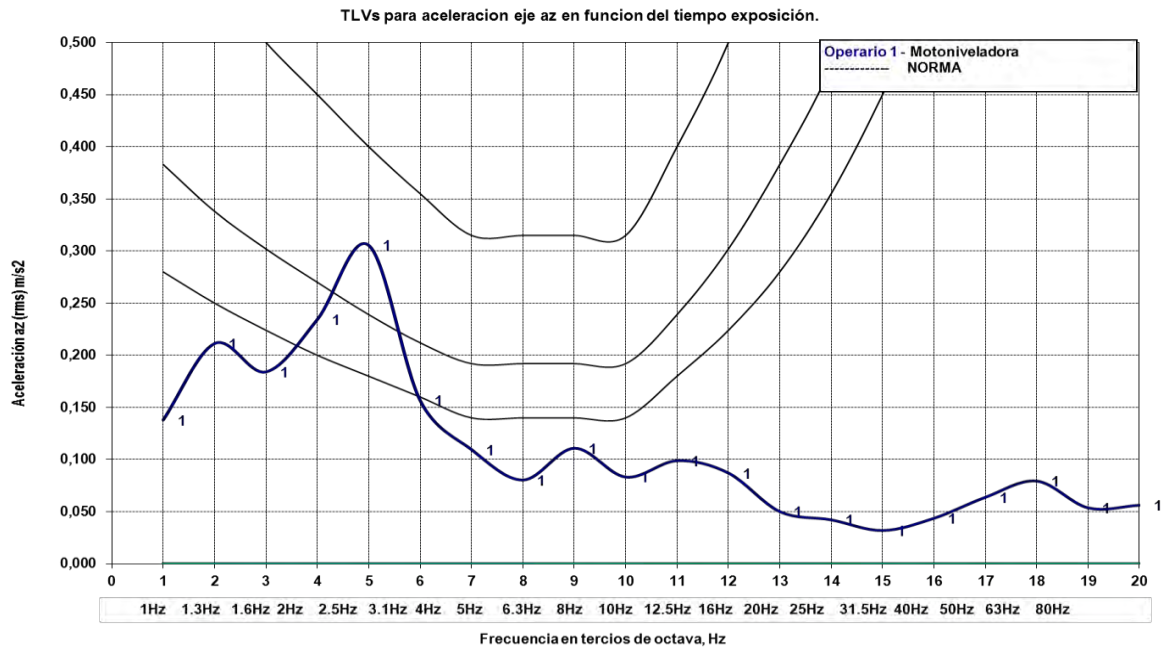
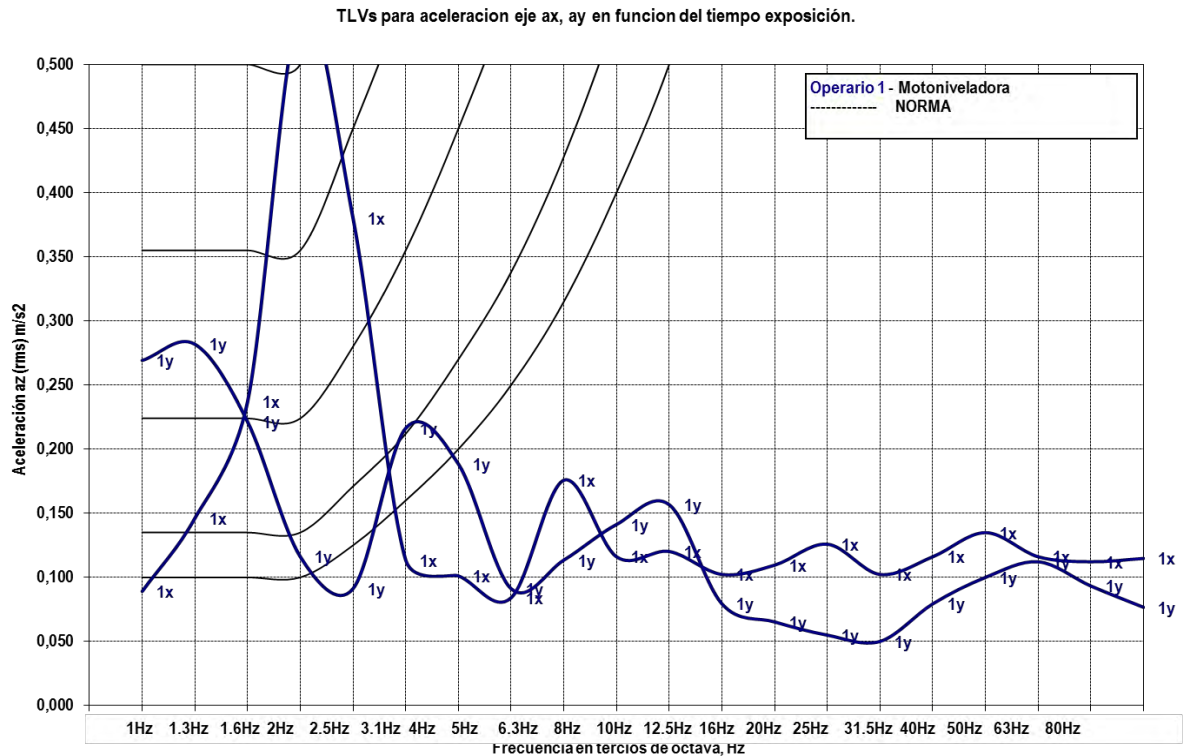
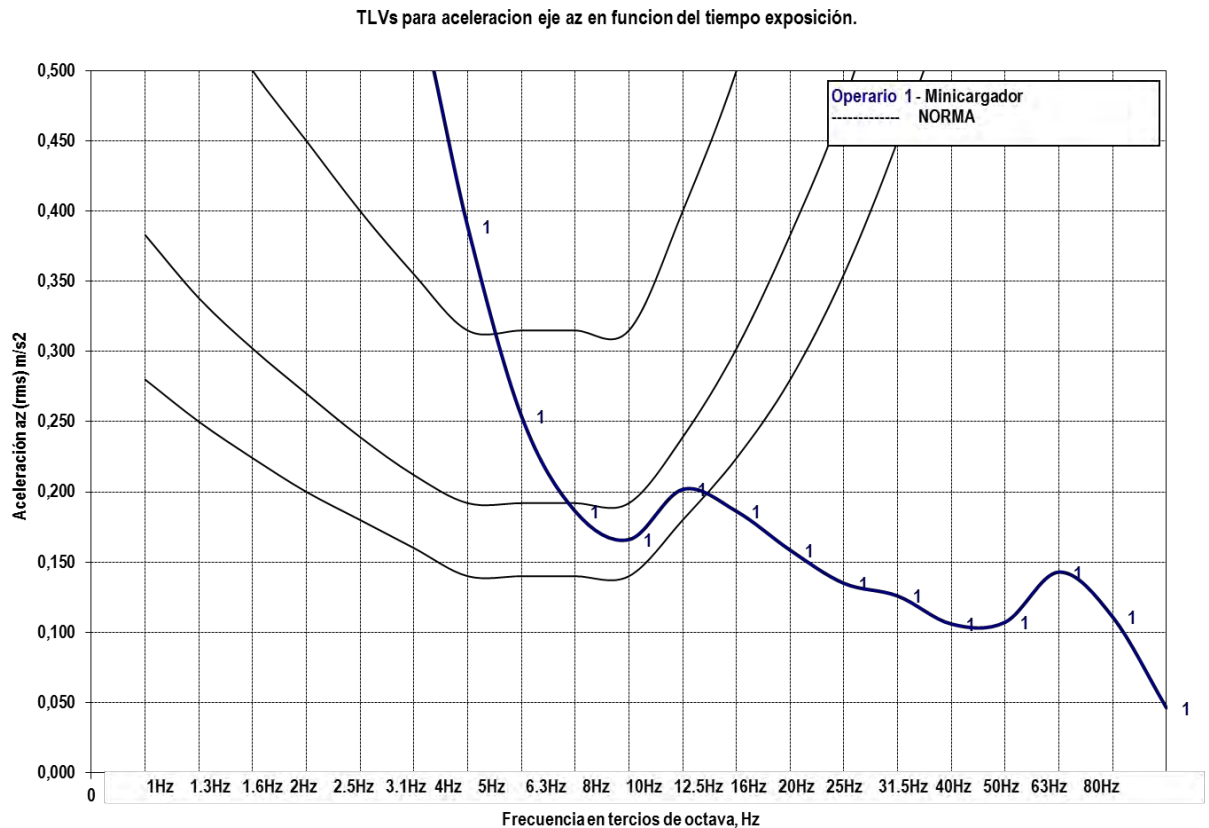


Figura 41. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la motoniveladora



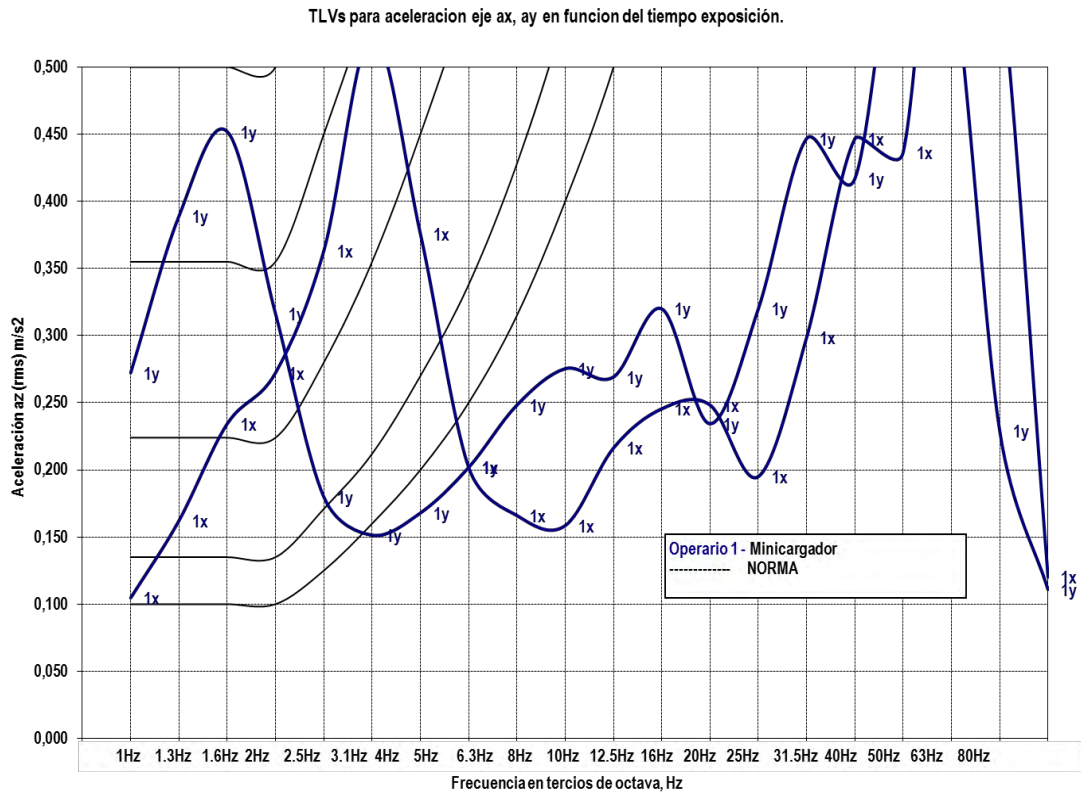
En la figura 40 se puede observar que el operario de la motoniveladora en este eje se encuentra en el límite establecido por la norma 2631-1; pero si en la figura 41 en la frecuencia de 2 Hz la aceleración es superior a la norma en el eje X, por lo tanto este operario puede adquirir enfermedades en el futuro que afecten la columna vertebral, tener lumbalgias, hernias discales, lesiones en los discos vertebrales y problemas de posición acorde al autor Michael j. Griffin y su documento vibraciones, riesgos generales, también este solo puede estar expuesto a vibraciones en un tiempo mínimo de 2.5 horas al encontrarse aceleraciones por encima de la curva de la norma de este tiempo.

Figura 42. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para el minicargador



En la figura se observa que el operario del minicargador en el eje Z en las frecuencias de 1 a 3.1 Hz la aceleración se encuentra por encima de 0.5 que es lo establecido por la norma 2631-1; por lo tanto el operario solo puede estar expuesto a vibraciones en un tiempo inferior a 8 horas de trabajos y según el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales puede en un futuro tener enfermedades del sistema nervioso y sistema neuromuscular.

Figura 43. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para el minicargador



Para el eje X en las frecuencias 3,1 y 50 a 63 Hz la aceleración se encuentra por encima a lo establecido por la norma 2631-1, de acuerdo el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales este operario puede adquirir enfermedades en el futuro que afecten la columna vertebral, tener lumbalgias, hernias discales, lesiones en los discos vertebrales y problemas de posición; en el eje Y presenta aceleraciones por encima de lo establecido de la norma en las frecuencias de 40 y 50 Hz puede tener problemas de trastorno del sistema central. El tiempo límite al que puede estar expuesto este colaborador es inferior a 4 horas debido a que se encuentra valores de aceleración en ambos ejes por encima de la norma.

Figura 44. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para la perforadora

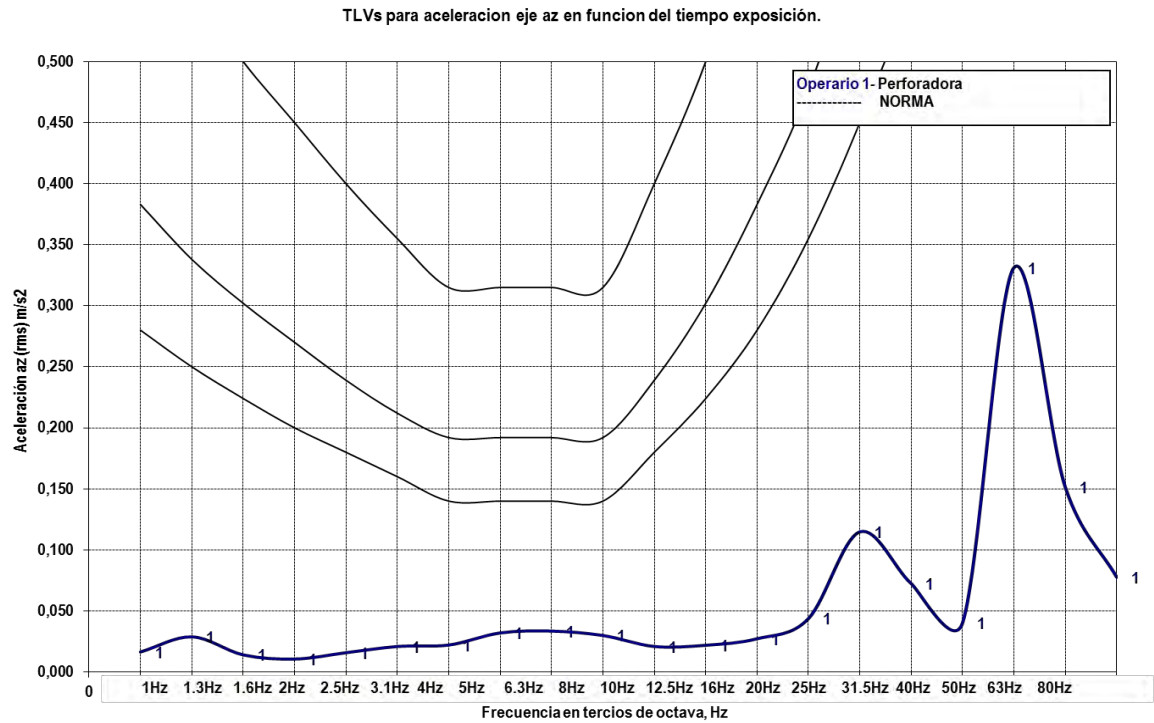
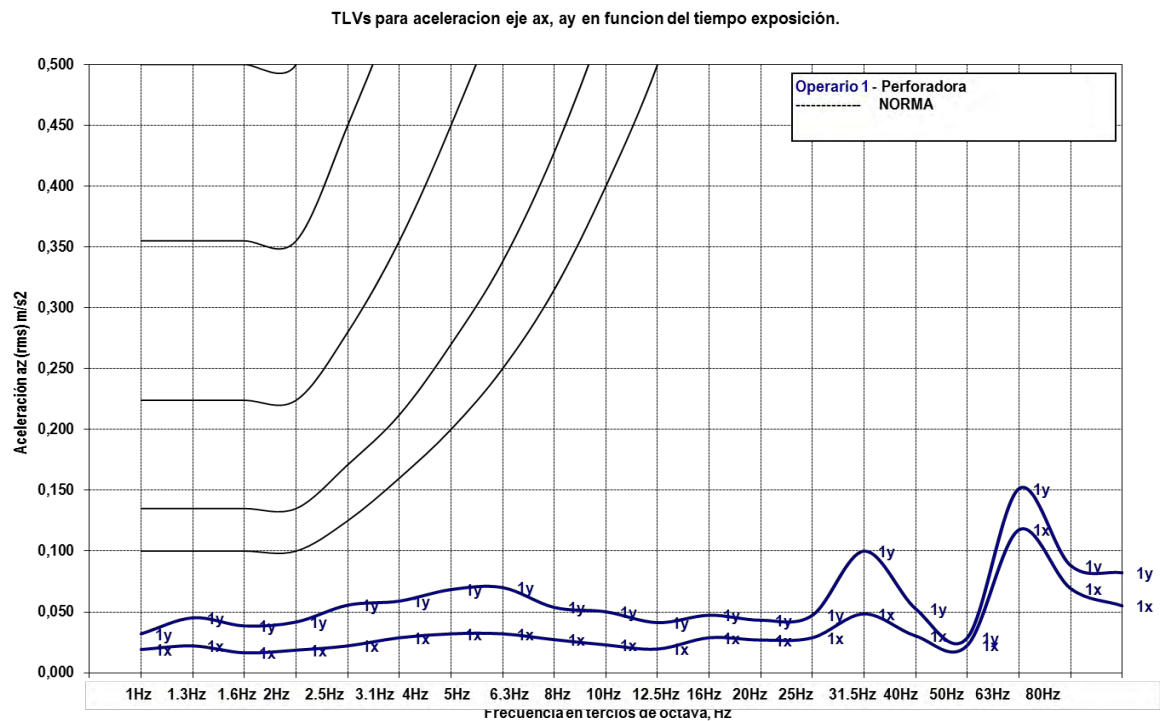


Figura 45. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la perforadora



En la figura 44 y 45 se observa que ninguna de las frecuencias la aceleración está por encima de lo establecido de la norma 2631-1, por lo tanto se concluye que en el futuro no tendrá ninguna lesión o enfermedad en su salud a causa de la exposición a vibraciones pero, si observamos los años de experiencias que tiene este operario que son de 20 años expuesto a estas vibraciones, según el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales éste puede tener alteraciones o enfermedades como el síndrome de Raynaud, venas varicosas de las piernas, hemorroides, varicocele, cardiopatía isquémica e hipertensión, al igual que una degeneración en los huesos de los pies, debido a que la labor en éste puesto de trabajo debe realizarse de pie. El tiempo de exposición a vibraciones puede ser mayores a 24 horas debido, a que las aceleraciones están por debajo de la curva de la norma en los tres ejes.

Figura 46. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la piloteadora

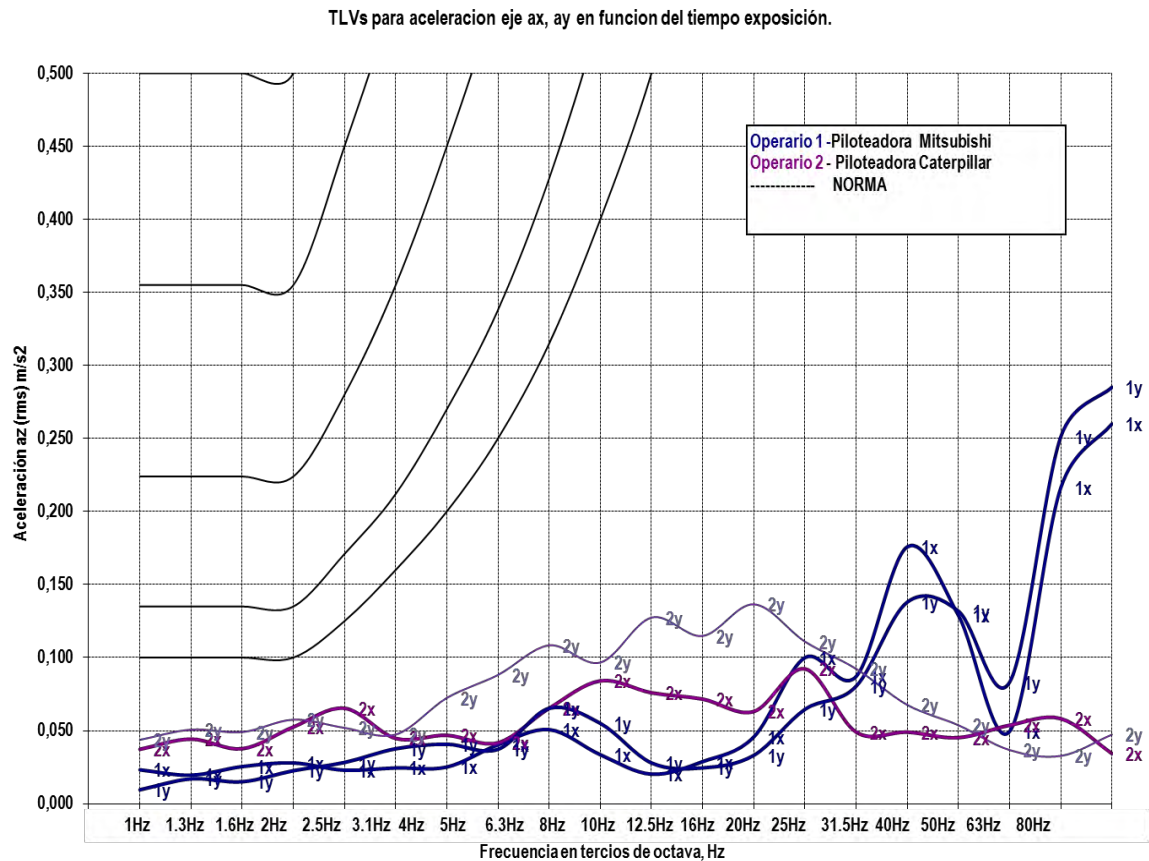
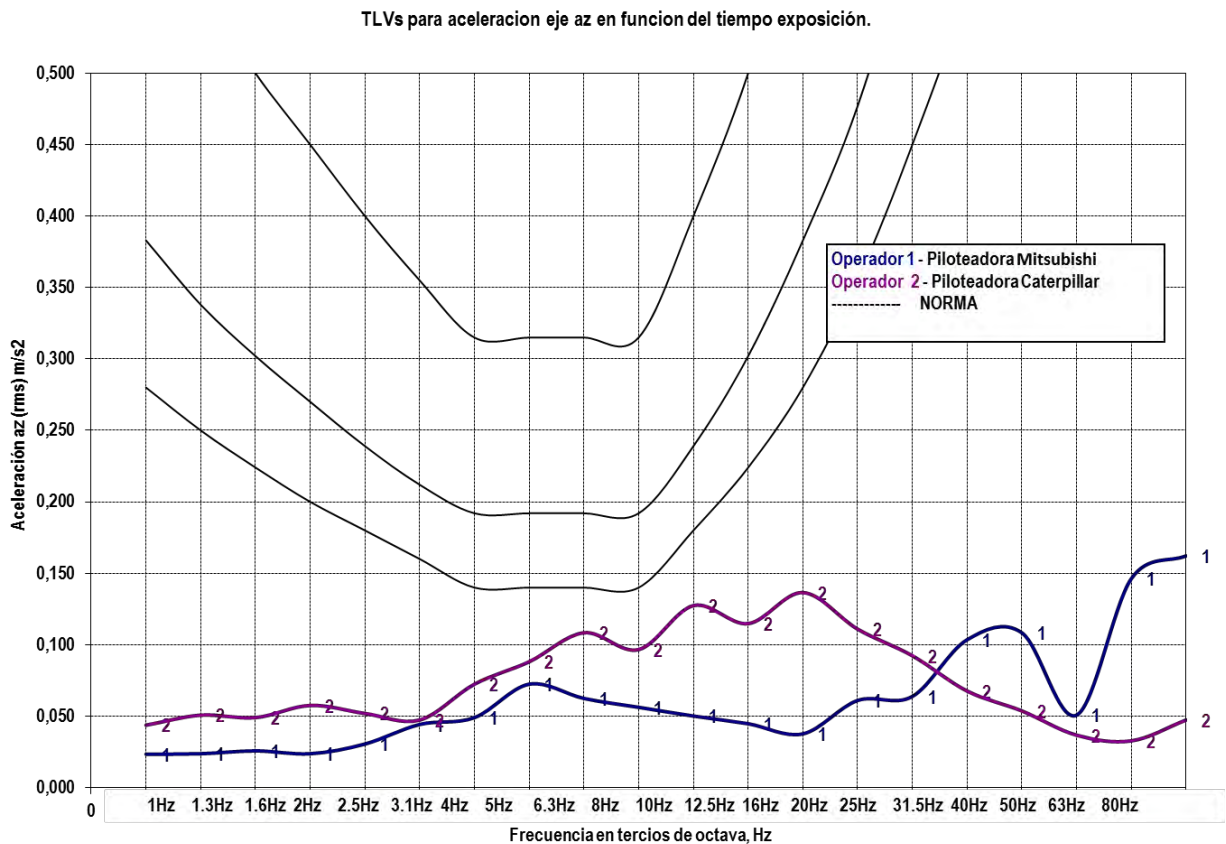


Figura 47. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para la piloteadora



En la figura 46 y 47 se muestra que en ninguna de las frecuencias la aceleración está por encima de lo establecido por la norma 2631-1, por lo tanto se concluye que en el futuro no tendrán ninguna lesión o enfermedad en la salud a causa de la exposición a vibraciones, pero, para el Operario 1 se genera un mayor riesgo de deteriorar la adquisición de información, la salida de información o los procesos centrales que relacionan la entrada y salida de información por la continua exposición en vibraciones acorde al autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales, debido, a que este ostenta un tiempo de experiencia de 12 años, además de lo anterior la maquinaria en la que labora tiene en el mercado aproximadamente 22 años de ser fabricada.

El tiempo al que pueden estar expuestos estos trabajadores a estas vibraciones es superior a 24 horas por lo que se encuentran por debajo de la norma las aceleraciones registradas.

Figura 48. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para la retroexcavadora

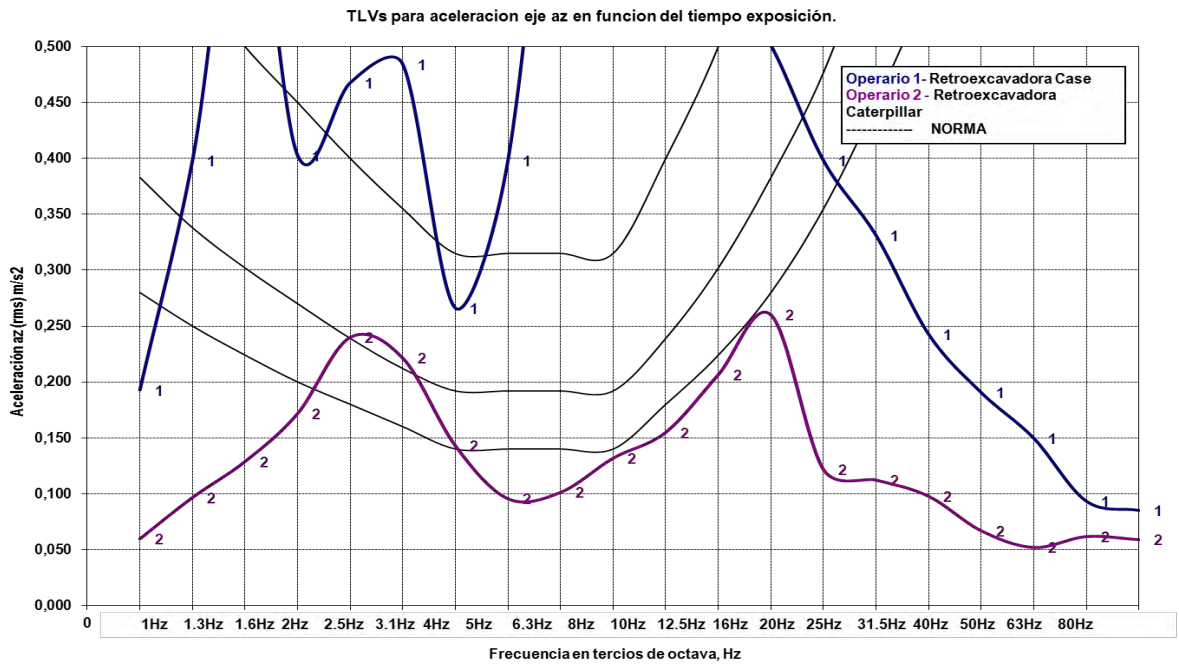
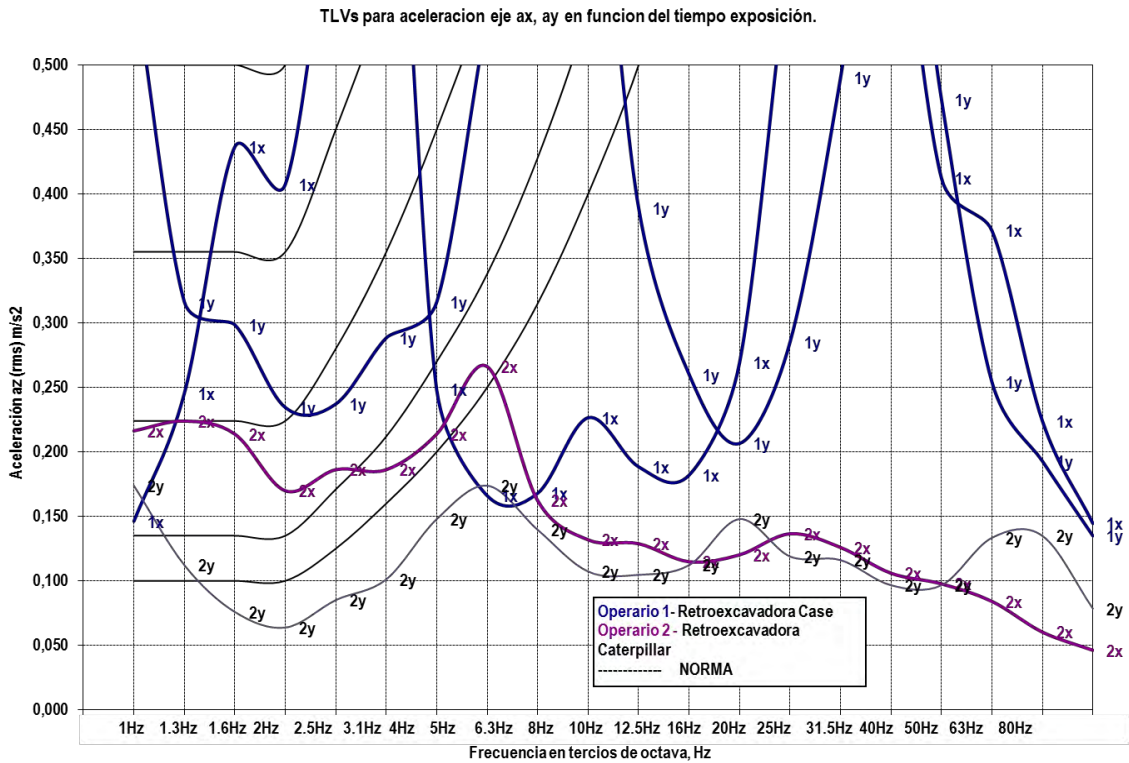


Figura 49. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la retroexcavadora



En la figura 48 se puede observar que el Operario 1 presenta aceleraciones por encima a lo establecido por la norma 2631-1 de 0.5 m/s^2 en las frecuencias de 1.6, 6.3 a 8 y 12.5 Hz en el eje Z por lo tanto, de acuerdo el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales el trabajador en un futuro es posible que presente daños en el sistema nervioso central generando molestias tales como dolor de cabeza, aumento de la irritabilidad y vértigo además, que presenta un aceleración de 1.2589 m/s^2 donde puede presentar un desplazamiento significativo del umbral auditivo entre 3 a 8 kHz a causa de la exposición a vibraciones superiores a 1.2 m/s^2 .

Por otra parte, en la figura 49 Operario 1 en el eje X presenta en las frecuencias 2.5 a 3.1 y 20 a 31.5 Hz aceleraciones por fuera de lo establecido por la norma 2631-1 según el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales siendo posible que un futuro presente problemas de postura y lesiones la columna vertebral o lumbalgias. En el eje Y las frecuencias 0.8 a 1, 6.3 a 8 y 31.5 Hz tienen la aceleración por encima de lo establecido por la norma lo que puede ocasionar en un futuro trastornos en el sistema central. El tiempo al que puede estar expuesto el operario a vibraciones es menor a 2.5 horas debido, que presentar aceleraciones por encima a la curva de este tiempo.

El Operario 2 las aceleraciones registradas se encuentran de acuerdo a la norma por lo tanto, en un futuro no presentara lesiones o enfermedades en su salud, el tiempo al que puede estar expuesto a vibraciones es aproximado a 8 horas de trabajo.

Figura 50. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para la vibrocompactadora

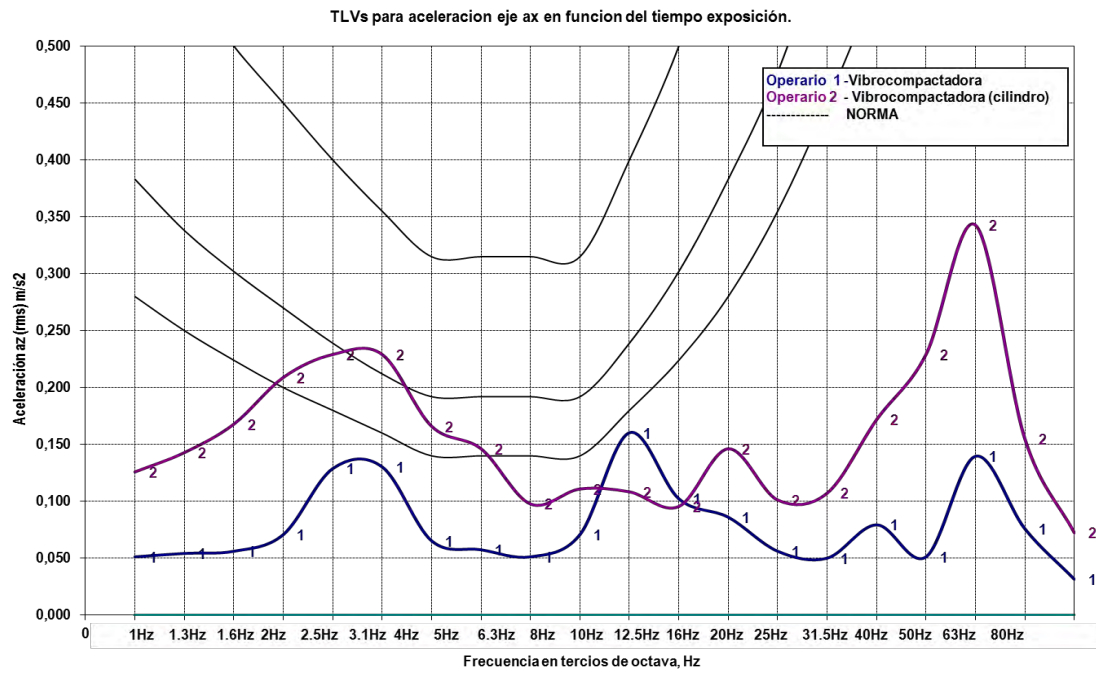
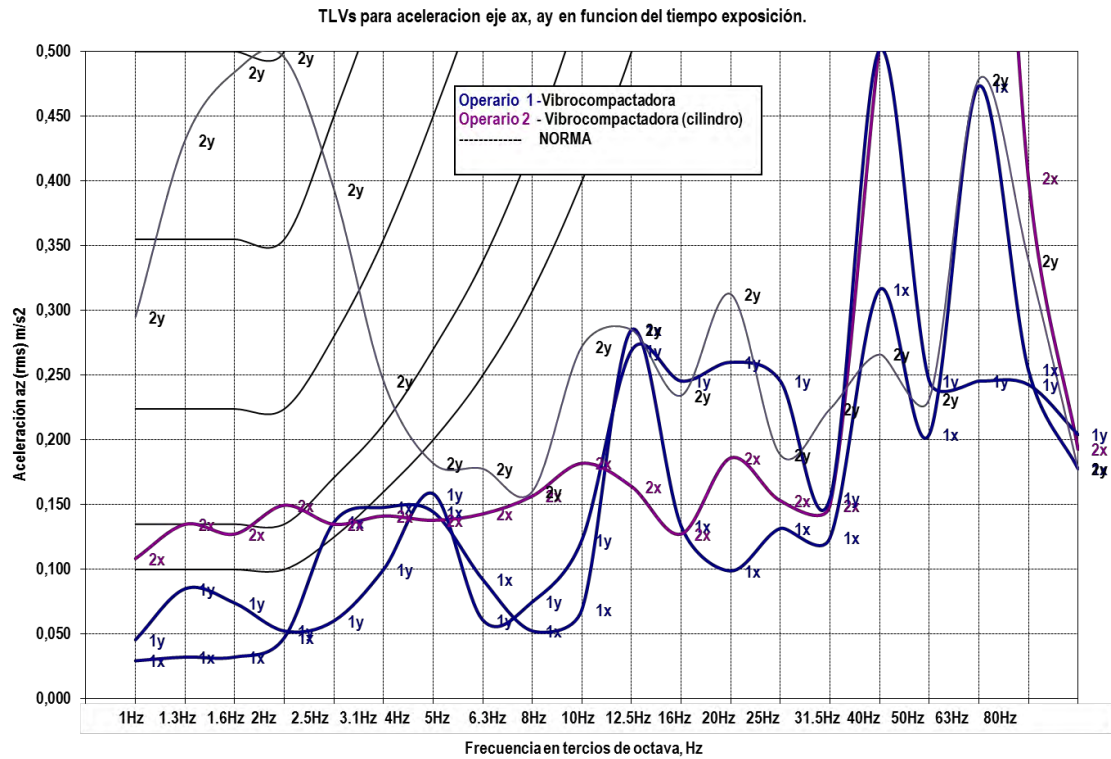


Figura 51. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para la vibrocompactadora



En la figura 50 se analiza que los dos operarios en las aceleraciones registradas por el equipo se encuentran en el rango de la norma 2631-1, por lo tanto, en un futuro no presentaran enfermedades asociadas al sistema nervioso y sistema central a causa de las exposiciones a vibraciones en el eje Z y eje Y. En la figura 51 el Operario 1 presenta en la frecuencia 31.5 Hz una aceleración de 0.5012 m/s² y el Operario 2 en 40 a 50 Hz aceleraciones de 0.8 a 0.9 m/s² por lo tanto, estos operarios conforme al autor Michael j. Griffin y su documento vibraciones, riesgos generales presentaran lesiones en su columna como lumbalgias, hernias discales, discos vertebrales al igual que problemas de la postura. El tiempo de exposición a vibraciones como se percibe en los tres ejes se encuentra por debajo de la curva de la norma de 24 horas por lo tanto este es el tiempo al que puede estar expuesto el operario 1; en cambio, para el Operario 2 en el eje Y presenta una aceleración por encima al tiempo de 2.5 horas por lo tanto puede estar expuesto un tiempo menor a ese.

Figura 52. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para los Operario 1, 2 y 3 de las montacargas

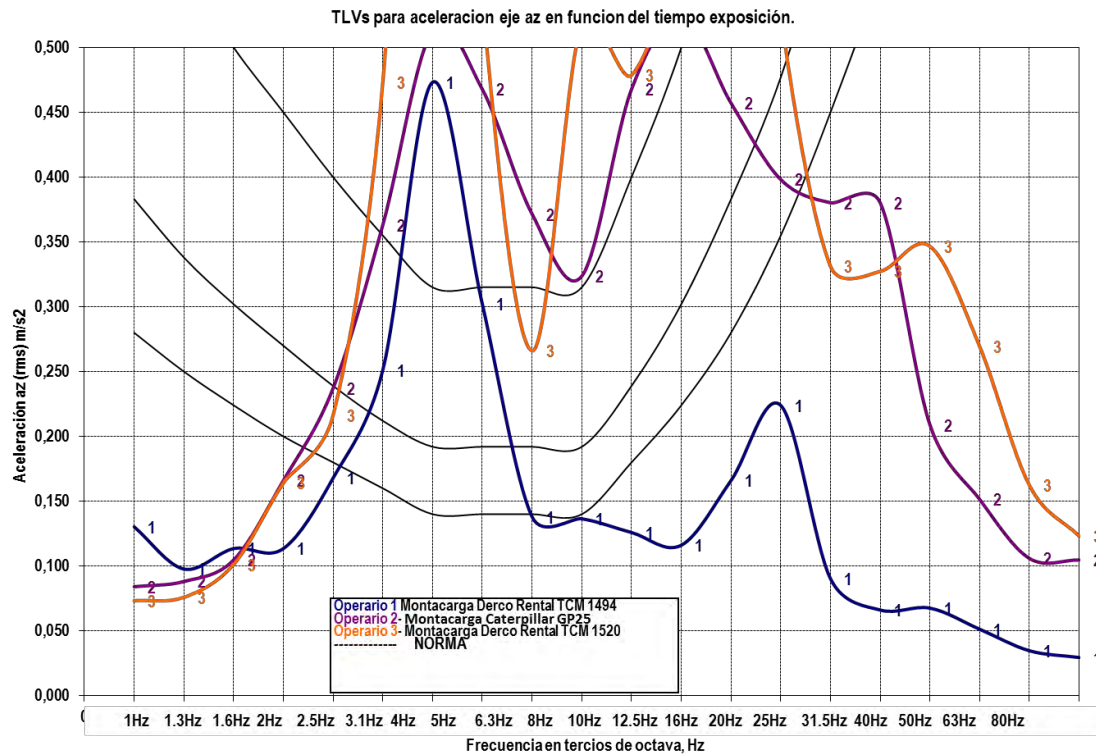


Figura 53. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para los Operarios 4 y 5 de las montacargas

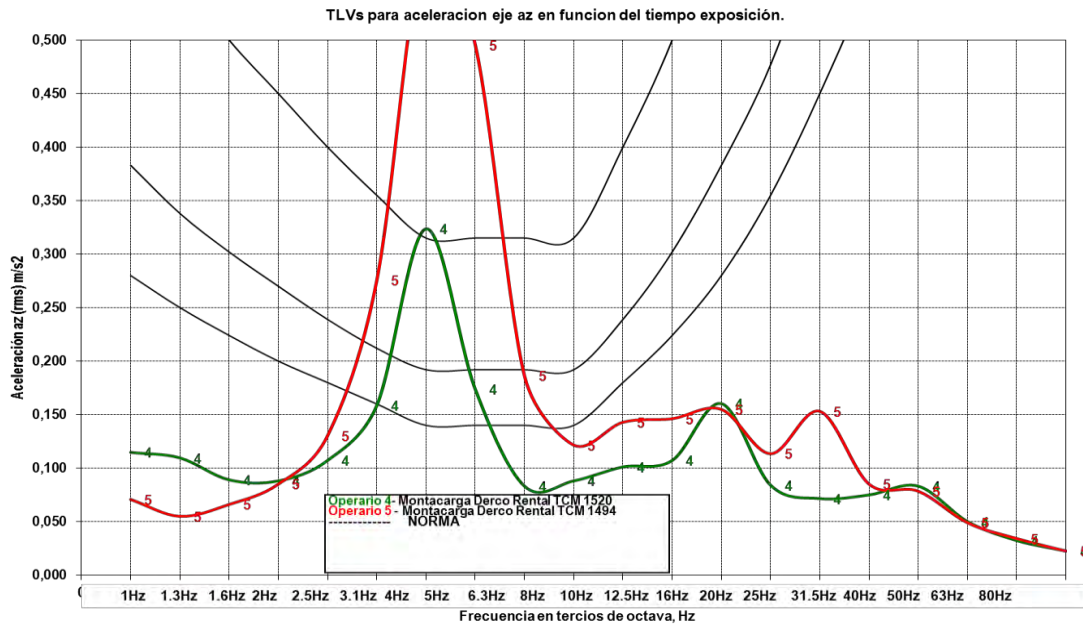


Figura 54. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para los Operario 1, 2 y 3 de las montacargas

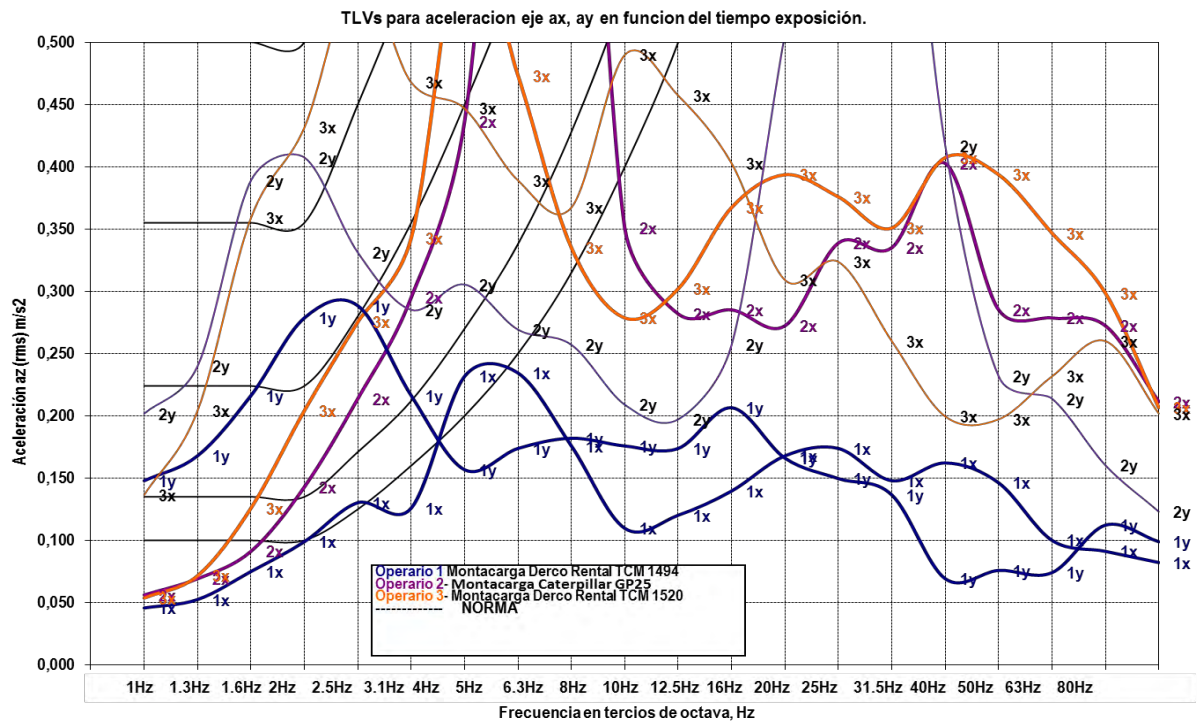
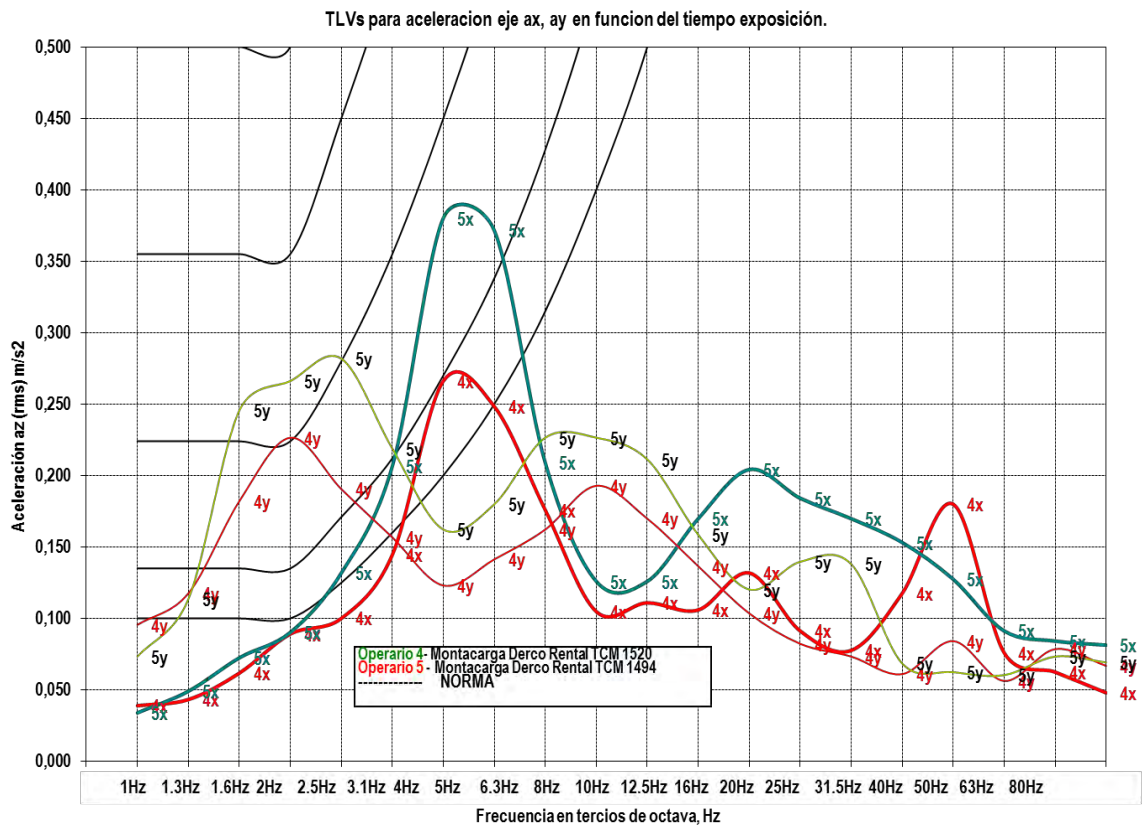


Figura 55. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para los Operarios 4 y 5 de las montacargas



En las figuras 52 y 53 se aprecia que existen aceleraciones por fuera del límite establecido por la norma 2631-1 para los Operarios 2, 3 y 5 en las frecuencias de 4 y 12,5 Hz por lo tanto, de acuerdo el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales en un futuro es posible que estos presenten enfermedades asociadas al sistema nervioso. Por otra parte para los Operarios 1 y 4 no presentan aceleraciones por fuera de la norma.

En las figuras 54 y 55 el operario 2 en ambos ejes tiene aceleraciones por fuera de la norma en las frecuencias de 5 a 6.3 y 16 a 25 Hz por lo tanto es posible que en un futuro presente trastornos del sistema central, en la columna vertebral, lumbalgias, hernias discales y discos vertebrales lesionados al igual según el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales, ocurre lo mismo con el Operario 3 que tiene aceleraciones por fuera en las frecuencias 2.5 y 4 Hz donde puede adquirir las mismas enfermedades del anterior operario.

Como se percibe en las dos figuras el Operario 1 puede estar expuesto un límite de tiempo menor a 8 horas debido a que en el eje Z se encuentra por encima de la curva de la norma de este tiempo; el Operario 2 tiene los tres ejes por fuera de la curva de la norma por lo tanto solo puede estar expuesto tiempo menor a 2.5 horas; al igual que el anterior Operario 3 solo puede permanecer 2.5 horas expuesto a vibraciones debido a las aceleraciones registradas; el Operario 4 puede estar expuesto un tiempo de 8 horas trabajando con este tipo de vibraciones, por último, el Operario 5 puede estar expuesto un tiempo menor de 8 horas debido a que en el eje Z hay aceleración por fuera de la curva de este tiempo.

Figura 56. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para Operarios 6, 7 y 8 de la montacargas

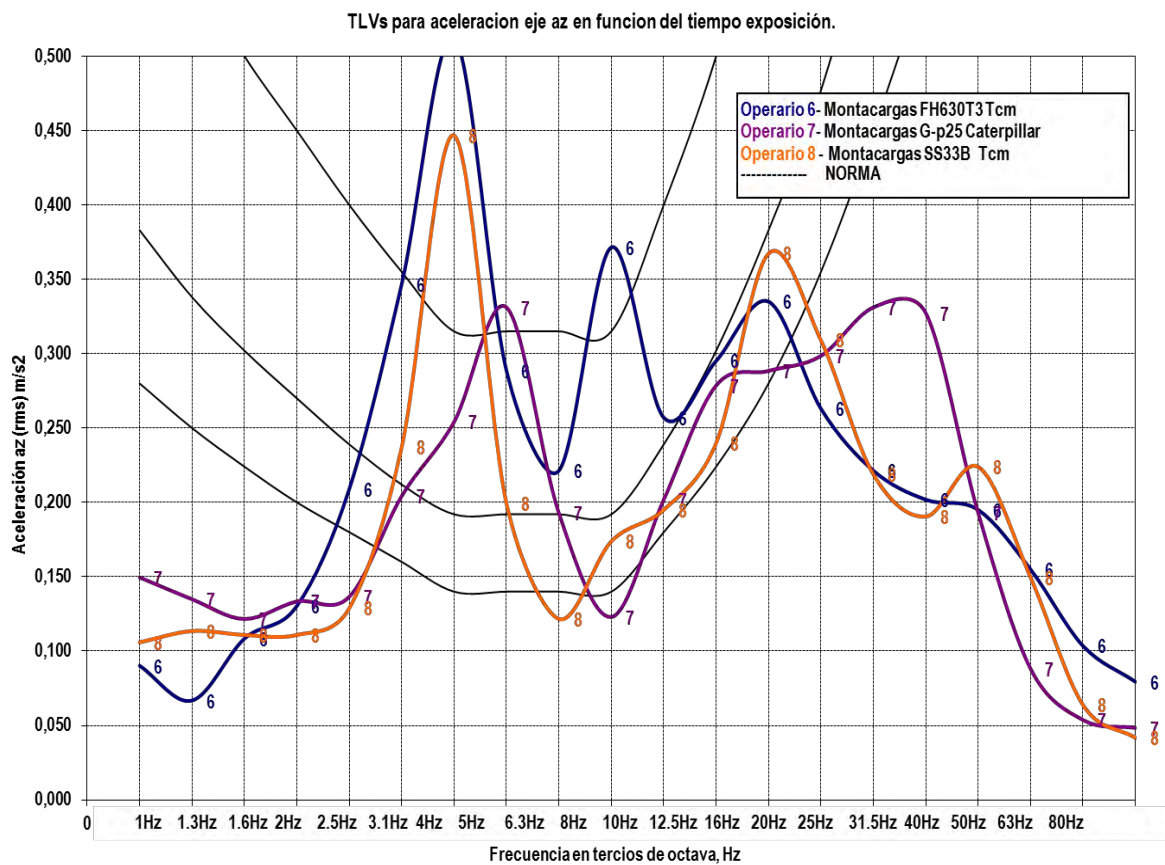


Figura 57. Aceleración Eje Z Vs frecuencia en tercios de octava para Operarios 9 y 10 de la montacargas

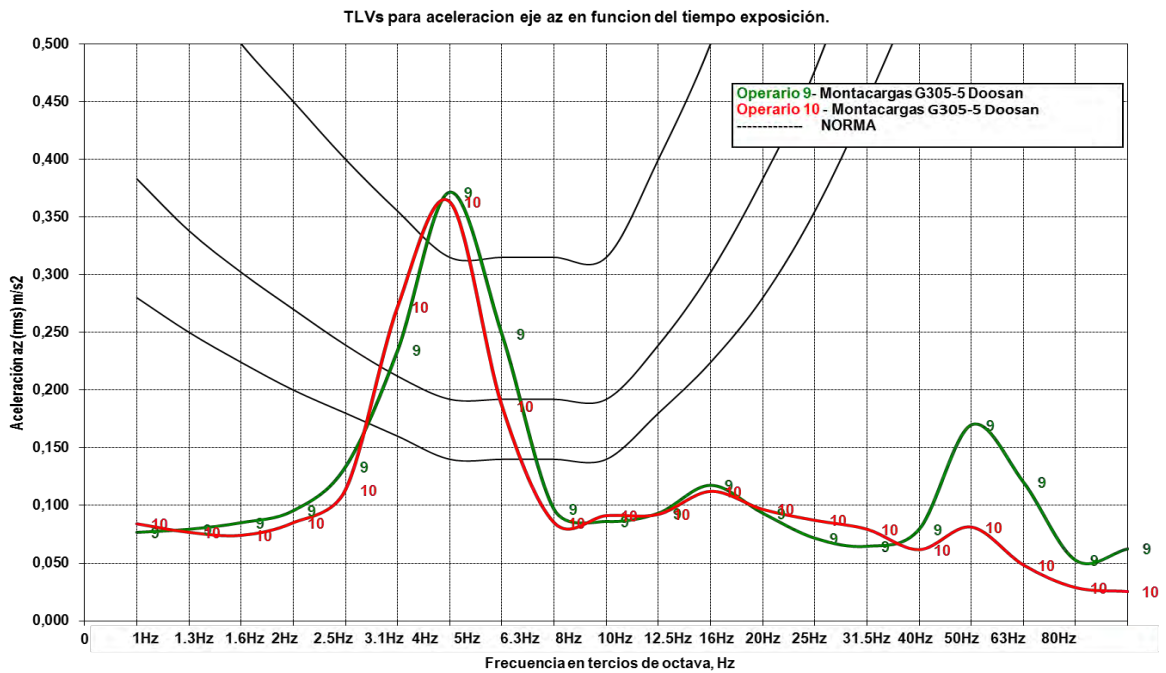


Figura 58. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para Operarios 6, 7 y 8 de la montacargas

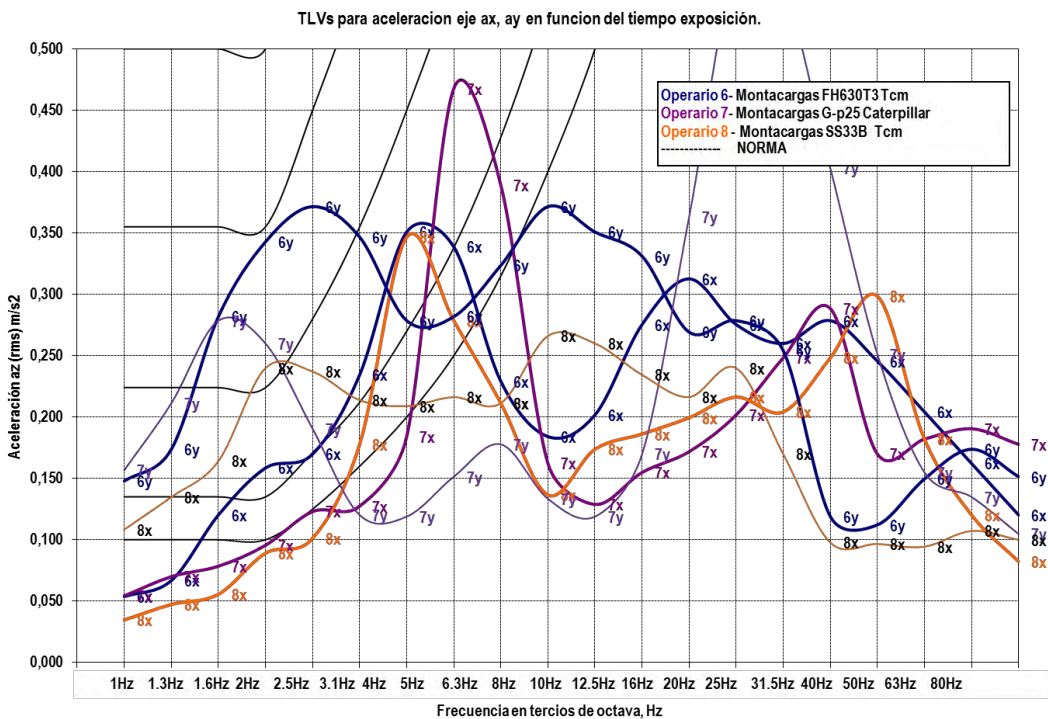
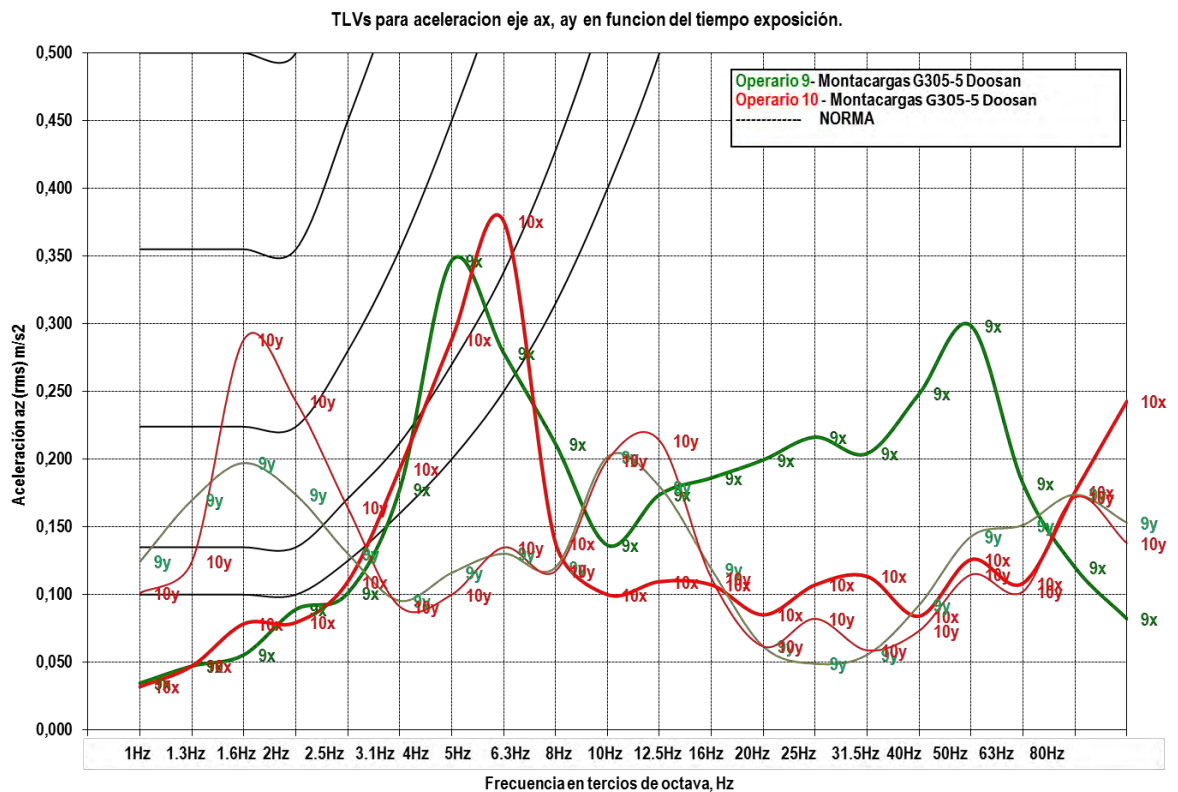


Figura 59. Aceleración Ejes XY Vs frecuencia en tercios de octava para Operarios 9 y 10 de la montacargas



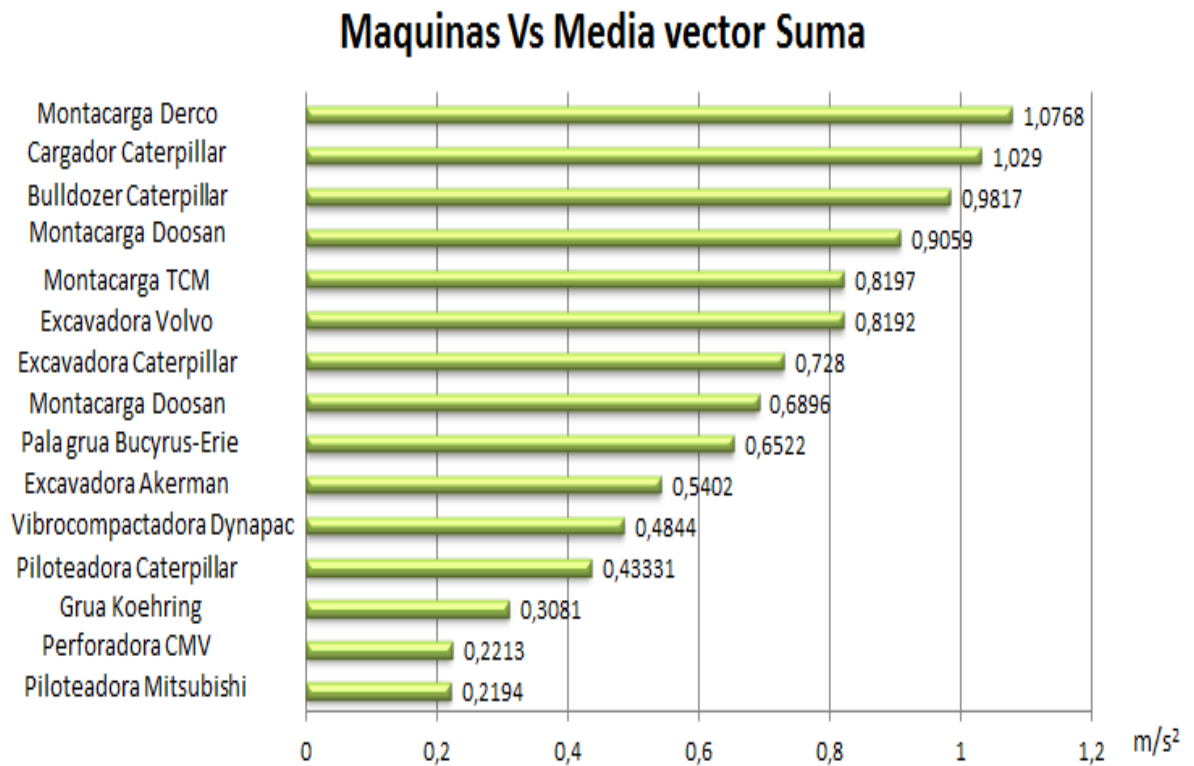
En las figuras 56 y 57 se muestra que el único operario que presenta aceleración por fuera de lo establecido por la norma 2631-1 el Operario 6 en la frecuencia de 4 Hz es posible que pueda presentar enfermedades asociadas al sistema nervioso conforme al autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales; en cambio, los Operarios 7, 8,9 y 10 en el eje Z las aceleraciones están acorde a la norma.

En las figuras 58 y 59 el Operario 7 en el eje Y en la frecuencia 20 Hz muestra una aceleración de 0.5689, la cual está por fuera de lo establecido por la norma por lo tanto, es posible que presente trastornos del sistema central según el autor Michael j. Griffin en el documento vibraciones, riesgos generales; para los Operarios, 6, 8,9 y 10 en los eje X y Y las aceleraciones están acorde a la norma.

El Operario 6 puede estar expuesto un límite de tiempo menor a 8 horas debido a que en el eje Y se encuentra por encima de la curva de la norma de este tiempo, pero estando más cercano a la curva de 4 horas; Operario 7 puede estar en un tiempo menor a 8 horas; al igual que el anterior Operario 8 solo puede permanecer

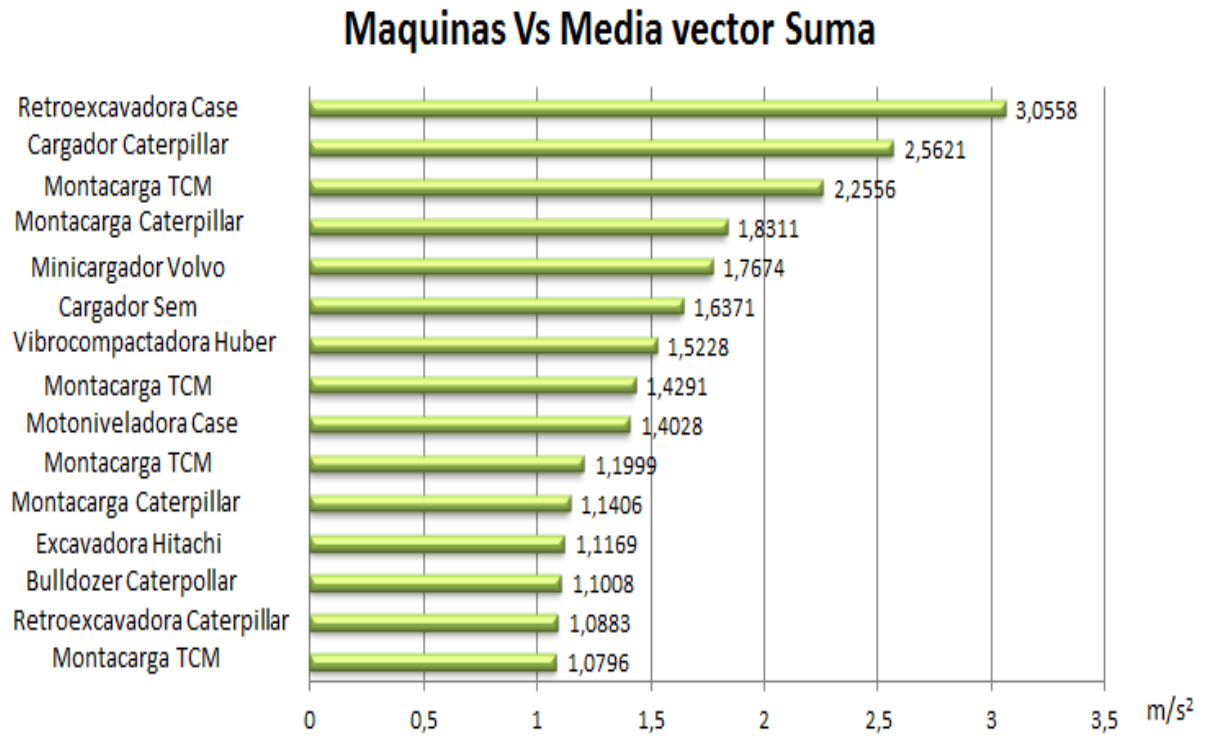
8 horas expuesto a vibraciones debido a las aceleraciones registradas; el Operario 9 puede estar expuesto a un tiempo de 16 horas trabajando con este tipo de vibraciones, por último, el Operario 10 puede permanecer durante un tiempo menor de 8 horas debido a que en el eje Y hay aceleración por fuera de la curva de este tiempo.

Figura 60. Maquinas Vs Media vector suma



Como se ve en la Figura, los resultados no son muy buenos frente a lo que indica la norma, ya que de las 15 máquinas solamente 5 presentan valores de aceleración total ponderada por debajo del nivel de acción de 0,5 m/s², las cuales son: piloteadora Mitsubishi, perforadora CMV, grúa Koehring, piloteadora Caterpillar, vibrocompactadora, por lo tanto como conclusión se indica que estas máquinas son en un término apropiadas para realizar tareas de pilotaje, perforación de terrenos y compactación de tierra debido a que emiten vibraciones por debajo de la aceleración de 0,5 m/s².

Figura 61. Maquinas Vs Media vector suma



En la figura, se grafican las 15 máquinas restantes donde observamos que ninguna de estas el valor de aceleración total ponderada está por debajo del nivel de acción; por lo tanto es de suma importancia que las empresas realicen las debidas correcciones en los puestos de trabajo para evitar en un futuro enfermedades de sus trabajadores.

Cuadro 28. Criterios de confort de los efectos de las vibraciones

Maquina	Operario	aw (m/s ²)	Confort
Bulldozer Caterpillar	Operario 1	1,1008	molesto
Bulldozer Caterpillar	Operario 2	0,9817	molesto
Cargador Caterpillar	Operario 1	2,5621	extremadamente molesto
Cargador Caterpillar	Operario 2	1,029	molesto
Cargador Sem	Operario 3	1,6371	Muy molesto
Excavadora Hitachi	Operario 1	1,1169	molesto
Excavadora Caterpillar	Operario 2	0,728	Bastante molesto
Excavadora Volvo	Operario 3	0,8192	molesto
Excavadora Akerman	Operario 4	0,5402	Bastante molesto
Grúa Koehring	Operario	0,3081	no molesto
Minicargador Volvo	Operario	1,7674	Muy molesto
Montacargas TCM	Operario 1	1,0796	molesto
Montacargas Caterpillar	Operario 2	1,8311	Muy molesto
Montacargas TCM	Operario 3	2,2556	Muy molesto
Montacargas TCM	Operario 4	0,8197	molesto
Montacargas TCM	Operario 5	1,1999	Muy molesto
Montacargas TCM	Operario 6	1,4291	Muy molesto
Montacargas Caterpillar	Operario 7	1,1406	molesto
Montacargas Derco	Operario 8	1,0768	molesto
Montacargas Doosan	Operario 9	0,6896	Bastante molesto
Montacargas Doosan	Operario 10	0,9059	molesto
Motoniveladora Case	Operario	1,4028	Muy molesto
Pala Grúa Bucyrus-erie	Operario	0,6522	Bastante molesto
Perforadora CMV	Operario	0,2213	no molesto
Piloteradora Mitsubishi	Operario 1	0,2194	no molesto
Piloteradora Caterpillar	Operario 2	0,43331	ligeramente molesto
Retroexcavadora Case	Operario 1	3,0558	extremadamente molesto
Retroexcavadora Caterpillar	Operario 2	1,0883	molesto
Vibrocompactadora Dynapac	Operario 1	0,4844	ligeramente molesto
Vibrocompactadora Huber	Operaio2	1,5228	Muy molesto

En la figura se indica que de acuerdo a los valores de la aceleración ponderada en frecuencia (a_w) según los tres ejes x, y, z, se procede a evaluar los efectos de confort debido a la exposición a vibraciones siendo clasificado en no molesto, algo molesto, bastante molesto, molesto, muy molesto y extremadamente molesto de acuerdo a los rangos establecido por la norma.

Para el Operario 1 de la retroexcavadora case y Operario 1 del cargador Caterpillar los efectos de confort son extremadamente molestos, debido a que su aceleración ponderada según los tres ejes fue superior a $2,5 \text{ m/s}^2$; el operario de la motoniveladora , el operario 2 de la vibrocompactadora Huber , el operario del minicargador , el Operario 6 del montacargas TCM , el Operario 2 del montacargas Caterpillar , el Operario 3 del montacargas TCM, el Operario 5 del montacargas TCM y el operario 3 del cargador Sem la evaluación da un resultado muy molesto, debido a que su aceleración se encuentra dentro del rango de $1,25$ a $2,5 \text{ m/s}^2$; el Operario 2 de la retroexcavadora Caterpillar, Operario 1 de la excavadora Hitachi , Operario 3 de la excavadora Volvo, Operario 7 de la montacargas Caterpillar , Operario 8 de la montacargas Derco, Operario 10 de la montacargas Doosan, Operario 1 de la montacargas TCM, Operario 4 de la montacargas TCM, el operario 2 del cargador Caterpillar, el operario 2 del Bulldozer y el Operario 1 del Bulldozer obtuvieron como resultado un efecto sobre el confort de molesto al encontrarse en el rango de aceleraciones de $0,8$ a $1,6 \text{ m/s}^2$; el Operario 2 de la excavadora Caterpillar , Operario 4 de la excavadora , Operario de la grúa pala y Operario 9 de la montacargas presenta una evaluación de los efectos debido a la exposición de vibraciones en confort de bastante molesto al encontrarse dentro del rango de $0,5$ a 1 m/s^2 establecido por la norma; Operario 1 de la vibrocompactadora Dynapac y el Operario 2 de la piloteadora Caterpillar tienen en confort un análisis de ligeramente molesto, debido a que la aceleración ponderada registrada se encuentra en el rango establecido por la ISO 2631-1 de $0,315$ a $0,63 \text{ m/s}^2$ y por último el Operario de la grúa Koehring, el Operario 1 de la piloteadora Mitsubishi y el Operario de la perforadora el análisis de la aceleración ponderada nos da como resultado que presentan un confort de no molesto.

El criterio de evaluación de los efectos de las vibraciones sobre la percepción se conoce que el valor umbral medio en los ejes es de $0,015 \text{ m/s}^2$ en el rango de frecuencia de $0,5$ a 80 Hz por lo tanto, todos los valores de aceleración se encuentran por encima de este valor siendo evidente que la vibración se percibe.

Por último, el criterio de evaluación de los efectos de las vibraciones sobre el mareo producido por el movimiento no es posible realizar el análisis, debido a que el equipo con el cual se realizó las mediciones no registra las frecuencias por debajo de $0,5 \text{ Hz}$.

9. CONCLUSIONES

A través de la aplicación de la Norma ISO 2631, las organizaciones pueden conocer e identificar las causas de las enfermedades, dolores e incapacidades que aquejan a sus operarios, además de la metodología adecuada para realizar el estudio correspondiente y actuar ante la situación problema.

Los resultados obtenidos a través del registro de medición de vibración en maquinaria pesada no son muy alentadores para las organizaciones en cuanto al punto de vista de productividad y salud ocupacional, debido, a que del estudio de las 30 máquinas solamente 5 de estas presentaron valores de aceleración total por debajo del nivel de acción de 0.5 m/s^2 , establecido por la norma ISO 2631-1, generando que los operarios no puedan realizar sus tareas o labores en la totalidad de la jornada (8 horas diaria), ocasionando luego en los trabajadores enfermedades a corto, mediano o largo plazo como lesiones en la columna, trastornos del sistema central, sistema nervioso, lumbalgias, hernias discales, degeneración de los huesos del pies, problemas en la entrada y salida de la información que afecten el proceso de aprendizaje.

En las organizaciones donde se labora con maquinaria pesada se tiene como política, realizar exclusivamente mantenimientos preventivos y correctivos de la parte mecánica del vehículo, dejando sin espacios a las adecuaciones o reparaciones de los componentes estéticos o de puesto de trabajo del operario (cojinería, asiento, resortes etc.), que de manera directa aportan en la disipación de vibraciones transmitidas a la anatomía del empleado.

Durante el estudio de vibraciones mecánicas los operarios comentaron acerca de ciertos dolores que han presentado durante su vida laboral, lo cual se relaciona con los altos niveles de aceleración de vibraciones emitidas por las máquinas objeto del estudio.

Los resultados de los niveles de vibraciones con mayor valor se presentaron en las máquinas antiguas como la retroexcavadora Caterpillar, la excavadora Hitachi, el montacargas Caterpillar, la vibrocompactadora Huber y la pala grúa, además de las máquinas antes mencionadas, también se destaca con valores altos de aceleración los montacargas a causa de tener llantas macizas las cuales no amortiguan la vibración o el choque de la máquina con la superficie.

En el estudio realizado se encontraron máquinas con una longevidad superior a los 20 años, las cuales presentan sistemas de amortiguamiento ineficientes o

desgastados, debido al uso que se les ha dado en tanto tiempo de actividad, causando de esta manera que la recepción de vibraciones por parte del operario sea de niveles de aceleración más altos y perjudiciales para su salud.

El puesto de trabajo más crítico para la empresa Ladrillera Meléndez S.A. es el transporte de material realizado por los montacargas, debido a que estos vehículos en su sistema de amortiguamiento poseen y/o presentan componentes de material macizo como lo son las llantas, las cuales debido a su forma no amortiguan el golpe o la vibración disipándola en el medio, si no transfiriéndose la al operario, generando así mayores niveles de aceleración en vibraciones nocivos para la salud del empleado.

Los operarios 1 en las familias de las maquinas bulldozer, cargador, excavadora, retroexcavadora; el operario 2 en la vibrocompactadora y 3 en las montacargas siendo estos los que mayor valor de dosis de vibración y por lo tanto presentaron valores de vibración en diferentes frecuencias por fuera a lo establecido por la norma ISO 2631-1.

Durante el estudio realizado se percibió que la emisión de las vibraciones en maquina no depende exclusivamente de la condición física de la maquina sino también del uso y manejo que el operario le da durante la jornada laboral.

A partir del estudio realizado se concluye que aquellas máquinas que al realizar sus labores no necesitan de un desplazamiento, emiten un valor de dosis de vibración (eVDV) menor frente aquellas que durante sus tareas si necesitan desplazarse de lugar.

10. RECOMENDACIONES

Las empresas deben capacitar a los colaboradores en temáticas de salud ocupacional y de uso de la maquinaria, debido a que son personas con conocimiento empírico, lo cual los lleva a conducirlos de forma incorrecta o a tener posturas inadecuadas en ellas.

Las organizaciones deben tener un mayor control y seguimiento del uso de los equipos de protección por operario ya que en este sector existen miles de excusas para no cumplir las normas de seguridad industrial.

Estas compañías deben implementar estudios de vibraciones mecánicas con mayor frecuencia, para tener un control de los niveles a los que están expuestos los trabajadores y así proteger la integridad y bienestar de éstos.

Las compañías pueden adoptar la rotación de personal, con el fin de evitar futuras lesiones o patologías en aquellos trabajadores, que como jornada laboral diaria comprenden en un periodo menor a las 8 horas requeridas.

Las compañías Ladrillera Meléndez S.A., Cesconstrucciones S.A., Geoconstrucciones S.A. y Crear vivienda constructora Ltda. Se deben acoger estudios acerca de los diferentes sistemas de amortiguamiento en maquinaria con el fin de reducir la emisión de vibraciones y de esta manera proteger la integridad del operario.

Las empresas deben realizar mantenimientos y reparaciones de los componentes estáticos o de puesto de trabajo del operario, ya que estas piezas contribuyen a la disipación de vibraciones mecánicas transmitidas al cuerpo del empleado.

La Empresa Ladrillera Meléndez S.A. debe considerar la posibilidad de cambiar las llantas macizas de los montacargas por llantas neumáticas, con el fin de disipar las vibraciones que se generan tanto en la maquina como el desplazamiento, dándole así un mejor sistema de amortiguamiento a los vehículos y de esta manera proteger la integridad del trabajador.

Ladrillera Meléndez S.A. debe considerar un estudio o proyecto en el cual se presente la posibilidad de adecuar y nivelar el terreno o superficie en el que se desplazan los montacargas, con el fin de reducir la emisión de vibraciones de la

maquina hacia el operario, de esta manera protege la integridad del empleado y la calidad del producto el cual se ve afectado a causa de movimientos violentos en el vehículo originados por el mal estado del suelo.

A las organizaciones Geoconstrucciones y Cesconstrucciones se le recomienda adquirir maquinaria nueva o realizar adaptaciones en las máquinas, con el fin de ofrecerle mayor seguridad al operario, a través de los sistemas de amortiguamiento que se presentan en el mercado para proteger la integridad y bienestar del empleado.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR GUITIÉRREZ, Miguel. Biomecánica: la física y la fisiología. España: Editorial CSIC - CSIC Press, 2000. 432 p.

ALENTORN GELI, Eduard. Tratamiento sintomático de la fibromialgia. [En línea]. España. Universidad de Barcelona. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet:<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2244/EAG_TESIS_DOCTORA_L.pdf?sequence=1>

BENÍTEZ GONZÁLEZ, Norma Angélica. Medición y análisis de señales de vibraciones mecánicas y su efecto en la salud y el confort. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Maestro en ciencias en Ingeniería de computo con opción en sistemas digitales. México, D.F: Instituto Politécnico Nacional. 2011. Disponible en internet: <http://www.saber.cic.ipn.mx/cake/SABERsvn/trunk/Repositorios/webVerArchivo/1550/2>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 2566. (07 de julio, 2009).Por la cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales. [En línea]. Bogotá D.C.: Ministerio de la Protección Social, 2009, [consultado 07 de Abril de 2014].Disponible en Internet: <http://web.presidencia.gov.co/decretoslinea/2009/julio/07/dec256607072009.pdf>.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1562. (11 de julio, 2012).Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. [En línea]. Bogotá D.C.: Presidencia de la Republica, 2012, [consultado 03 de Abril de 2014].Disponible en internet: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>

CORTÉS DÍAZ, José María. Seguridad E Higiene Del Trabajo. Madrid: Editorial Tebar, 2007. 775 p.

DE VICENTE ABAD, Ma Ángeles. Enfermedades profesionales en el sector de la construcción. [En línea]. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2002-2006, [consultado el 30 de Septiembre de 2013]. Disponible en internet: <http://www.oect.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Breves/enfermedades%20construccion%202002-2006.pdf>

DOMINGUEZ HENAO, Ángela María. Identificación de los peligros y valoración de los riesgos, de las vibraciones transmitidas al cuerpo entero, en los colaboradores de empresas del sector de la construcción de Santiago de Cali. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. 2013. Disponible en internet: <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/4983/1/TID01365.pdf>

FAJARDO ZAPATA, Álvaro L et al. Estado de salud de los trabajadores del sector de la construcción en Bogotá Colombia. [En línea]. 2009, [Consultado el 30 Septiembre del 2013]. Disponible en internet: <http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/38/pagina410.pdf>

FERNÁNDEZ BERLANGA, Marcos D. QUINTANA GÓMEZ, Samuel, BALLESTEROS GARRIDO, José A. GONZALES RODRÍGUEZ, Isabel. Muestreo y evaluación de la exposición a vibraciones mecánicas en el sector de la construcción. [En línea]. 2010. Disponible en Internet: <<http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/seguridad/n117/articulo2.html>>

GOMEZ, Alejandro. Teoría y conceptualización del sistema sensoriomotor. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet: <http://alegomez.comunidadcoomeva.com/blog/uploads/teorayconceptualizacindelsistemasesensoriomotor.pdf>

GRIFFIN, Michael J. Vibraciones, riesgos generales. [En línea]. España. Disponible en Internet: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/50.pdf>>

ISO 2631-1, International STANDARD. Mechanical Vibration and shock-to whole-body vibration.2 edition. Switzerland.: ISO Copyright Office, 1997. 31 p.

IZQUIERDO CLAVIJO, Juan Pablo. Diagnóstico, evaluación y análisis de las vibraciones transmitidas en los trabajadores por máquinas, herramientas portátiles y sus posibles efectos en la salud, en empresas del sector metalmeccánico de la ciudad de Santiago de Cali. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. 2012. Disponible en internet: <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/3021/1/TID00949.pdf>

KENT, Michael. Diccionario de Oxford de medicina y ciencias del deporte. Estados Unidos de Norte América. [En línea]. [Consultado 15 de abril del 2014]. Disponible en internet <http://books.google.com.co/books?id=O7hn1Z_oJd0C&pg=PA799&lpq=PA799&dq=vibracion+angular&source=bl&ots=zblKdJPxZ9&sig=QGq_dO89qH7ueqKUGcvwNIXRhUE&hl=es&sa=X&ei=hR1-U_m_EIW_sQTU14FA&ved=0CDgQ6AEwAg#v=onepage&q=vibracion%20angular&f=false>

LADRILLERA MELENDEZ S.A. Página institucional [En línea]. Colombia, [consultado 27 de Mayo de 2014]. Disponible en Internet: <http://www.ladrilleramelendez.com.co/>

MARQUEZ, Elio R. La vibración y sus efectos sobre el individuo humano. [En línea]. España. Instituto de diseño de Valencia. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <http://descarga.besign.com.ve/ergonomia_2/26_06_06/vibracion.pdf >

MANZANO, Felipe. Prevención de riesgos laborales. [En línea]. España. Disponible en Internet: <http://ehis.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=98edcb5a-5a92-4471-9118-897c753448dc%40sessionmgr14&vid=10&hid=105>

MELEMEZ, K., Tunay, M., Emir, T. The role of seat suspension in whole-body vibration affecting skidding tractor operators. [Bases de dato en línea]. Journal of Food, Agriculture and Environment, 2013, [consultado el 16 de Septiembre de 2013] pp. 1211-1215. Disponible en internet: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84880629755&partnerID=40&md5=c31c3aea97f1cf65e9d56613dfc4c007>

Ministerio de la protección social República de Colombia. Sistema general de riesgos profesionales: Legislación. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia, 2008. 620 p.

REHN, Borje, et al. Variation in exposure to whole-body vibration for operators of forwarder vehicles-aspects on measurement strategies and prevention [bases de datos en línea]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2005, [consultado el 16 de Septiembre de 2013] pp. 831-842. Disponible en internet: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-23644447207&partnerID=40&md5=49146b44b0ac1dde5534bad1c37d78cf>

RIKONDO, Maite. Vibraciones mecánicas, que son y cómo se evalúa el riesgo. Prevención de riesgos laborales. [En línea]. España 2007. Disponible en Internet: <<http://ehis.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=98edcb5a-5a92-4471-9118-897c753448dc%40sessionmgr14&vid=5&hid=4>>

ROTHSTEIN Jules M. , ROY Serge H., WOLF Steven L. . MANUAL DEL ESPECIALISTA EN REHABILITACIÓN (Cartoné y bicolor). España: Editorial Paidotribo, 2005. 1148 p.

SANTOS, Brenda R. et al. Vibration Research Group, A laboratory study to quantify the biomechanical responses to whole-body vibration: The influence on balance, reflex response, muscular activity and fatigue [bases de dato en línea]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2008, Vol. 38, [consultado el 12 de Septiembre de 2013] PP 626-639. Disponible en internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814108000322>

SANTOS, J. GARCIA, J., & DAVILA, J. Evaluación de las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo [bases de datos en línea]. DYNA-Ingeniería E industria, 2008, [consultado el 12 de Septiembre de 2013] PP 214-220. Disponible en internet: <https://hyatia.uao.edu.co/remote/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=31912213&lang=es&site=eds-live>

SANTURIO DÍAZ, José María. FERRERA CUERVO, Amanda. LÓPEZ ARIAS Víctor Manuel. Exposición a vibraciones globales en maquinaria de obra pública. [En línea]. España. Universidad De Oviedo. 2003. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <<http://higieneysseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/08/exposicic3b3n-a-vibraciones-en-maquinaria-de-obra-pc3bablica.pdf>>

SHERWIN, L.M., et al. Influence of tyre inflation pressure on whole-body vibrations transmitted to the operator in a cut-to-length timber harvester [bases de dato en línea]. Applied Ergonomicsv, 2004, [consultado el 16 de Septiembre de 2013] pp. 253-261. Disponible en internet: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-2442541491&partnerID=40&md5=71537851e290a82260d0a4a56754fab4>.

TLV [en línea]. España: lenntech, s.f., [consultado 06 de Junio de 2014]. Disponible en: Internet: <http://www.lenntech.es/periodica/salud/efectos-salud.htm#ixzz2LgFHUC6L>.

VÁSQUEZ Ricardo. Vibraciones. [En línea]. Argentina. SIAFA. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <<http://www.siafa.com.ar/recursos/power/Vibraciones.pdf> >

Vibración protocolo. Curso de condiciones de trabajo. [En línea]. Colombia. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. [Consultado 4 de abril del 2014]. Disponible en internet <http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/7574_vibracion.pdf>

ZEMANSKY, Sears. Física Universitaria. 12 ed. México. Pearson Educación. 2009. 720p.

ZÚÑIGA CASTAÑEDA, Geovanny. Conceptos básicos en salud ocupacional y sistema general de riesgos profesionales en Colombia. [En línea]. Colombia. Disponible en Internet: <<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/rrhh/conbassalo.htm>>

ANEXOS

Anexo A. Entrevista a los operarios

ENCUESTA DIAGNÓSTICA PARA ESTUDIO			
Fecha de diligenciamiento			
Preguntas de información personal.			
Nombre y apellido			
Edad			
Presenta alguna enfermedad o dolor			
Preguntas de información Laboral.			
Experiencia en manejo de este tipo de maquina			
Tiempo trabajando en la maquina actual			
Operaciones que realiza con esta maquina (actual)			
Preguntas referentes a la máquina.			
Modelo de la maquina			
Tipo de mantenimiento			
Cada cuanto se realiza mantenimiento (Hr)			
Preguntas concernientes a SISO.			
Implementos de protección personal usa:			
Botas		Tapa Boca	
Gafas		Tapa Oido	
Guantes		Casco	
Otros (cual) :			

Máquina de la empresa Geoconstrucciones S.A.

Anexo B. PILOTEADORA.

Figura 62. Piloteadora Caterpillar



Figura 63. Asiento Piloteadora



Cuadro 29. Ficha técnica de la Piloteadora

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Piloteadora
Marca	Caterpillar
Referencia	(hibrido)
Año de fabricación	2009
Tiempo de uso	5 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, bandas, cable, tornillos y filtros.

Cuadro 30. Ficha técnica del colaborador de la Piloteadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 2	
Cargo	Operario de piloteadora.
Edad	34 años.
Experiencia en la actividad	1 años.
Tiempo operando la maquina	1 años.
Tareas que realiza	Pilotajes de huecos.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, gafas y guantes.

Máquinas de la empresa Cescontrucciones S.A.

Anexo C. EXCAVADORA.

Figura 64. Excavadora



Figura 65. Asiento Retroexcavadora



Cuadro 31. Ficha técnica de la excavadora

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	excavadora
Marca	Volvo
Referencia	EC240BLC
Año de fabricación	2009
Tiempo de uso	6 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite y filtros de aire, motor y combustible.

Cuadro 32. Ficha técnica del colaborador de la excavadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 3	
Cargo	Operario de excavadora.
Edad	62 años.
Experiencia en la actividad	41 años.
Tiempo operando la maquina	5 años.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Botas.

Anexo D. VIBROCOMPACTADORA.

Figura 66. Cilindro Huber



Figura 67. Asiento Cilindro Huber



Cuadro 33. Ficha técnica del Cilindro Huber

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Cilindro
Marca	Huber
Referencia	E1012M
Año de fabricación	1965
Tiempo de uso	49 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 3 meses se cambia el aceite y filtros de aire.

Cuadro 34. Ficha técnica del colaborador del Cilindro Huber

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 2	
Cargo	Operario del Cilindro Huber.
Edad	42 años.
Experiencia en la actividad	25 años.
Tiempo operando la maquina	6 años.
Tareas que realiza	compactación de tierra
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Botas.

Anexo E. RETROEXCAVADORA.

Figura 68. Retroexcavadora Caterpillar



Figura 69. Asiento Retroexcavadora



Cuadro 35. Ficha técnica de la Retroexcavadora

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Retroexcavadora
Marca	Caterpillar
Referencia	428 B
Año de fabricación	1995
Tiempo de uso	19 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite y filtros de aire, motor y combustible.

Cuadro 36. Ficha técnica del colaborador de la Retro Sobre Llanta

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 2	
Cargo	Operario de Retroexcavadora
Edad	58 años.
Experiencia en la actividad	30 años.
Tiempo operando la maquina	19 años.
Tareas que realiza	Excavación, rellenos, céreos y carga
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Botas, tapa oídos.

Anexo F. EXCAVADORA.

Figura 70. Excavadora



Figura 71. Asiento Excavadora



Cuadro 37. Ficha técnica de la Excavadora

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Excavadora
Marca	Akerman
Referencia	225HB10B
Año de fabricación	1966
Tiempo de uso	48 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 15000 horas se cambia el aceite y filtros de aire, motor y combustible.

Cuadro 38. Ficha técnica del colaborador de la Retroexcavadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 4	
Cargo	Operario de retroexcavadora.
Edad	56 años.
Experiencia en la actividad	35 años.
Tiempo operando la maquina	9 años.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Botas.

Máquinas de la empresa Ladrillera Meléndez S.A.

Anexo G. EXCAVADORA.

Figura 72. Excavadora



Figura 73. Asiento Retroexcavadora



Cuadro 39. Ficha técnica de la excavadora

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Retroexcavadora
Marca	Caterpillar
Referencia	320 DL
Año de fabricación	2011
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite y filtros de aire, motor y combustible.

Cuadro 40. Ficha técnica del colaborador de la excavadora

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 2	
Cargo	Operario de retroexcavadora.
Edad	29 años.
Experiencia en la actividad	8 años.
Tiempo operando la maquina	2 años y 3 meses.
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Botas.

Anexo H. MONTACARGA.

Figura 74. Montacargas Caterpillar



Figura 75. Asiento Montacargas



Cuadro 41. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	Caterpillar
Referencia	Gp-25
Año de fabricación	1997
Tiempo de uso	17 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 42. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 7	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	38 años.
Experiencia en la actividad	8 años.
Tiempo operando la maquina	1año.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo I. MONTACARGA.

Figura 76. Montacargas Derco



Figura 77. Asiento Montacargas



Cuadro 43. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	Derco Rental
Referencia	SS33B
Año de fabricación	2010
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 44. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 8	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	34 años.
Experiencia en la actividad	3 años.
Tiempo operando la maquina	3 meses.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo J. MONTACARGA.

Figura 78. Montacargas Doosan



Figura 79. Asiento Montacargas



Cuadro 45. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	Doosan
Referencia	G305-5
Año de fabricación	2007
Tiempo de uso	7 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 46. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 9	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	36 años.
Experiencia en la actividad	10 años.
Tiempo operando la maquina	10 meses.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo K. MONTACARGA

Figura 80. Montacargas Doosan



Figura 81. Asiento Montacargas



Cuadro 47. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	Doosan
Referencia	G305-5
Año de fabricación	2007
Tiempo de uso	7 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 48. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 10	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	30 años.
Experiencia en la actividad	8 años.
Tiempo operando la maquina	8 meses.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo L. MONTACARGA.

Figura 82. Montacargas Derco



Figura 83. Asiento Montacargas



Cuadro 49. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	Derco Rental
Referencia	TCM 1494
Año de fabricación	2010
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, gafas y filtros.

Cuadro 50. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 1	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	30 años.
Experiencia en la actividad	13 años.
Tiempo operando la maquina	7 meses.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo M. MONTACARGA.

Figura 84. Montacargas Caterpillar



Figura 85. Asiento Montacargas



Cuadro 51. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	Caterpillar
Referencia	Gp-25
Año de fabricación	1997
Tiempo de uso	17 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 52. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 2	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	56 años.
Experiencia en la actividad	12 años.
Tiempo operando la maquina	2 años.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo N. MONTACARGA.

Figura 86. Montacargas



Figura 87. Asiento Montacargas



Cuadro 53. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	Derco Rental
Referencia	SS33B
Año de fabricación	2010
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 54. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 3	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	33 años.
Experiencia en la actividad	2 años.
Tiempo operando la maquina	6 meses.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo O. MONTACARGA

Figura 88. Montacargas



Figura 89. Asiento Montacargas



Cuadro 55. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	TCM
Referencia	SS33B (1520)
Año de fabricación	2010
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 56. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 4	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	50 años.
Experiencia en la actividad	10 años.
Tiempo operando la maquina	6 meses.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo P. MONTACARGA.

Figura 90. Montacargas Derco



Figura 91. Asiento Montacargas



Cuadro 57. Ficha técnica de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Montacargas
Marca	Derco Rental
Referencia	TCM 1494
Año de fabricación	2010
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, gafas y filtros.

Cuadro 58. Ficha técnica del colaborador de la Montacargas

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 5	
Cargo	Operario de Montacargas
Edad	54 años.
Experiencia en la actividad	13 años.
Tiempo operando la maquina	6 meses.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo Q. BULLDOZER.

Figura 92. Bulldozer Caterpillar



Figura 93. Asiento Bulldozer



Cuadro 59. Ficha técnica del Bulldozer

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Bulldozer
Marca	Caterpillar
Referencia	D6N XL
Año de fabricación	2011
Tiempo de uso	4 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 60. Ficha técnica del colaborador del Bulldozer

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 2	
Cargo	Operario de Bulldozer
Edad	Años.
Experiencia en la actividad	32 años.
Tiempo operando la maquina	4 años.
Tareas que realiza	
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo R. CARGADOR.

Figura 94. Cargador Caterpillar



Figura 95. Asiento del Cargador



Cuadro 61. Ficha técnica del Cargador

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Cargador
Marca	Caterpillar
Referencia	924GZ
Año de fabricación	2003
Tiempo de uso	11 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 62. Ficha técnica del colaborador del Cargador

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 2	
Cargo	Operario de Cargador
Edad	54 años.
Experiencia en la actividad	17 años.
Tiempo operando la maquina	2 años.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo S. CARGADOR.

Figura 96. Cargador



Figura 97. Asiento del Cargador



Cuadro 63. Ficha técnica del Cargador

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA	
Maquina	Cargador
Marca	SEM
Referencia	639c
Año de fabricación	2012
Tiempo de uso	2 años
Tipo de mantenimiento	Preventivo, correctivo
Cada cuanto se realiza mantenimiento	Cada 250 horas se cambia el aceite, y filtros.

Cuadro 64. Ficha técnica del colaborador del Cargador

FICHA TÉCNICA DEL COLABORADOR	
Operario 3	
Cargo	Operario de Cargador
Edad	55 años.
Experiencia en la actividad	30 años.
Tiempo operando la maquina	7 años.
Tareas que realiza	Transporte de material
Condiciones de salud (alguna enfermedad)	No.
Equipos de protección personal utilizado	Casco, botas, tapa boca, tapa oído, y guantes.

Anexo T. Registro de datos de la mediciones

Bulldozer Caterpillar	Operario 1	<u>Registrodedatos</u>
Bulldozer Caterpillar	Operario 2	<u>Registrodedatos</u>
Cargador Caterpillar	Operario 1	<u>Registrodedatos</u>
Cargador Caterpillar	Operario 2	<u>Registrodedatos</u>
Cargador Sem	Operario 3	<u>Registrodedatos</u>
Excavadora Hitachi	Operario 1	<u>Registrodedatos</u>
Excavadora Caterpillar	Operario 2	<u>Registrodedatos</u>
Excavadora Volvo	Operario 3	<u>Registrodedatos</u>
Excavadora Akerman	Operario 4	<u>Registrodedatos</u>
Grúa Koehring	Operario	<u>Registrodedatos</u>
Minicargador Volvo	Operario	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas TCM	Operario 1	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas Caterpillar	Operario 2	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas TCM	Operario 3	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas TCM	Operario 4	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas TCM	Operario 5	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas TCM	Operario 6	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas Caterpillar	Operario 7	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas Derco	Operario 8	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas Doosan	Operario 9	<u>Registrodedatos</u>
Montacargas Doosan	Operario 10	<u>Registrodedatos</u>
Motoniveladora Case	Operario	<u>Registrodedatos</u>
Pala Grúa Bucyrus-erie	Operario	<u>Registrodedatos</u>
Perforadora CMV	Operario	<u>Registrodedatos</u>
Piloteradora Mitsubishi	Operario 1	<u>Registrodedatos</u>
Piloteradora Caterpillar	Operario 2	<u>Registrodedatos</u>
Retroexcavadora Case	Operario 1	<u>Registrodedatos</u>
Retroexcavadora Caterpillar	Operario 2	<u>Registrodedatos</u>
Vibrocompactadora Dynapac	Operario 1	<u>Registrodedatos</u>
Vibrocompactadora Huber	Operaio2	<u>Registrodedatos</u>

Reporte del estudio

04/06/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Adriano Castillo Mina
Sesión padre	@AUCC55
Hora de inicio	viernes, 30 de mayo de 2014 10:10:50
Hora de paro	viernes, 30 de mayo de 2014 10:16:02
Nombre del usuario	

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

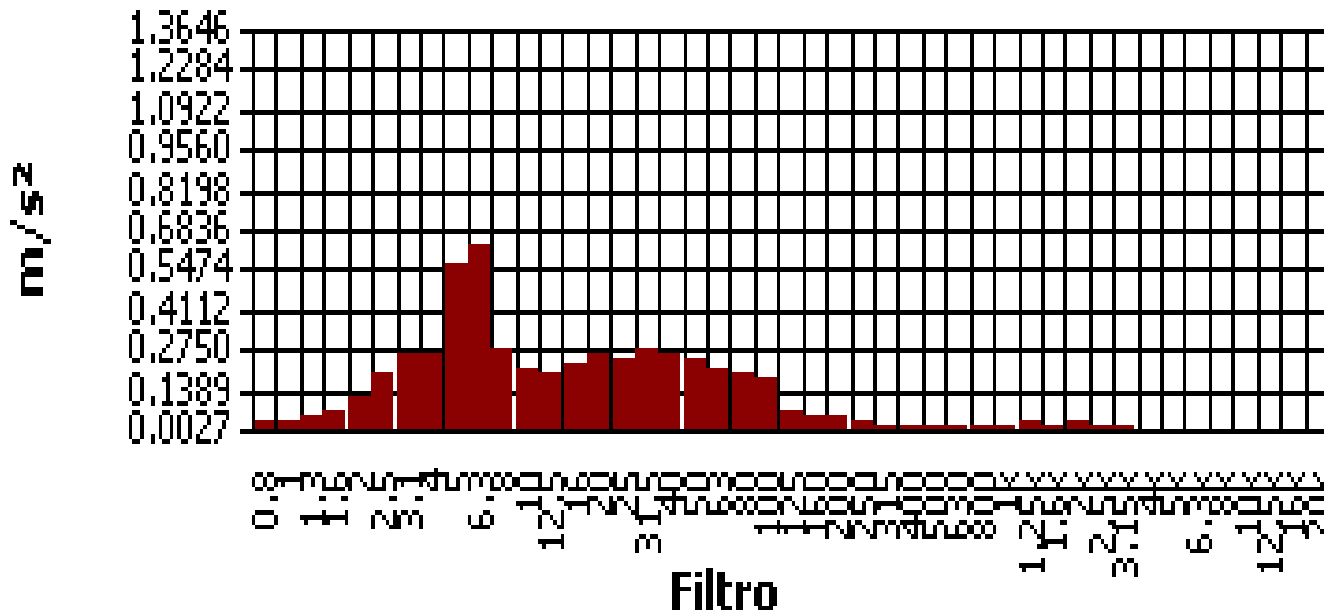
Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
30/05/2014 10:10:50	3.4277	6.6069	1.1482	0.4519	1.9953	3.7154	6.7608	1.3490	0.6095	2.4547	9.8855	16.7880	2.3442	0.9441	4.4157
30/05/2014 10:11:20	3.2734	6.3096	1.3490	0.7674	2.6607	4.7315	7.6736	1.7783	0.7499	2.7861	8.1283	13.6458	2.2387	1.4289	5.0119
30/05/2014 10:11:50	3.0549	6.0256	1.2882	0.6095	2.2131	1.9953	3.9355	0.9772	0.5309	1.7179	6.0954	11.2202	1.9498	1.1482	3.9811
30/05/2014 10:12:20	1.8197	3.4277	0.7499	0.4732	1.5136	3.0549	5.4954	1.3032	0.7244	2.3988	6.0256	9.8855	1.7989	0.9550	3.5892
30/05/2014 10:12:50	2.2131	4.1687	0.8414	0.6095	1.9055	3.1623	5.8210	1.5488	0.8610	2.6915	7.5858	12.7350	1.7579	1.1885	4.1210
30/05/2014 10:13:20	2.8184	4.9545	1.0839	0.5957	1.9724	2.3174	4.6238	1.3183	0.8318	2.5119	6.0954	10.9648	1.8197	1.1220	3.9355
30/05/2014 10:13:50	3.2734	6.0954	1.1885	0.7079	2.3714	3.4277	6.6069	1.7783	0.8610	2.8840	10.3514	16.7880	2.4547	1.5136	5.5590

Tabla de datos registrados (cont'd)

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
30/05/2014 10:14:50	2.5410	4.7863	1.3183	0.5559	1.9055	4.1687	7.4131	1.9275	0.8511	2.9854	5.4325	10.8393	2.1135	1.0116	3.7154
30/05/2014 10:15:20	3.5481	6.3096	1.3804	0.5689	2.2131	3.0549	6.0954	1.2735	0.6457	2.2909	8.1283	15.3109	2.6607	1.1482	4.8978

Gráfica de filtro de espectro

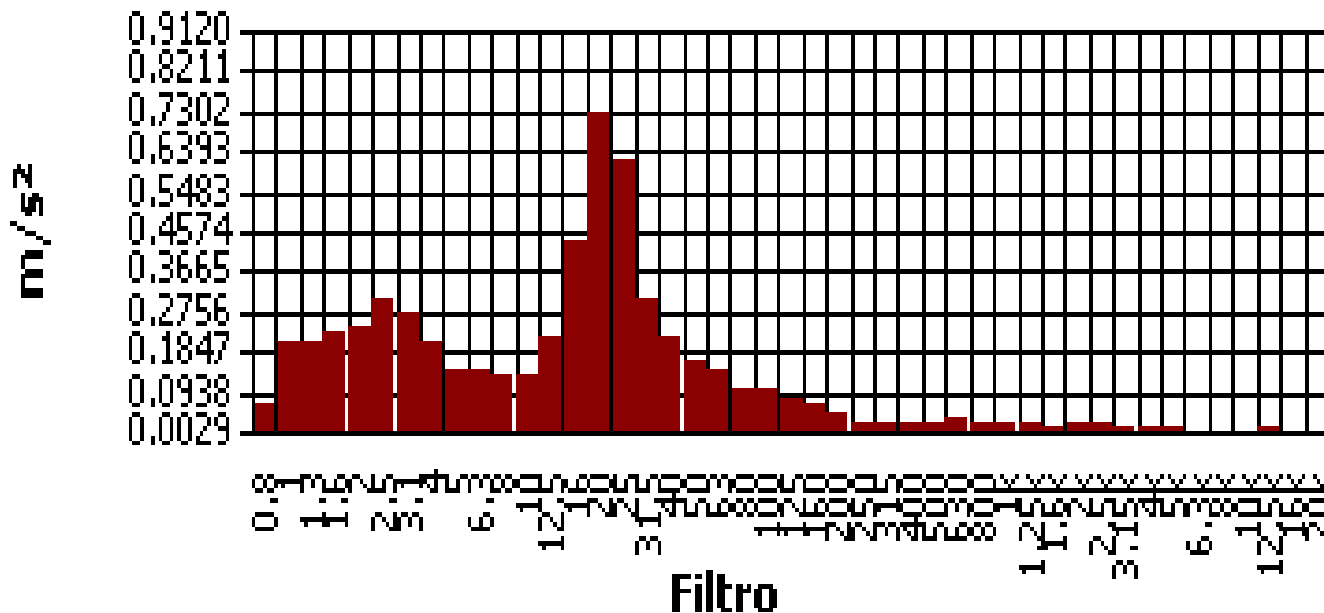
RMS - 1



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

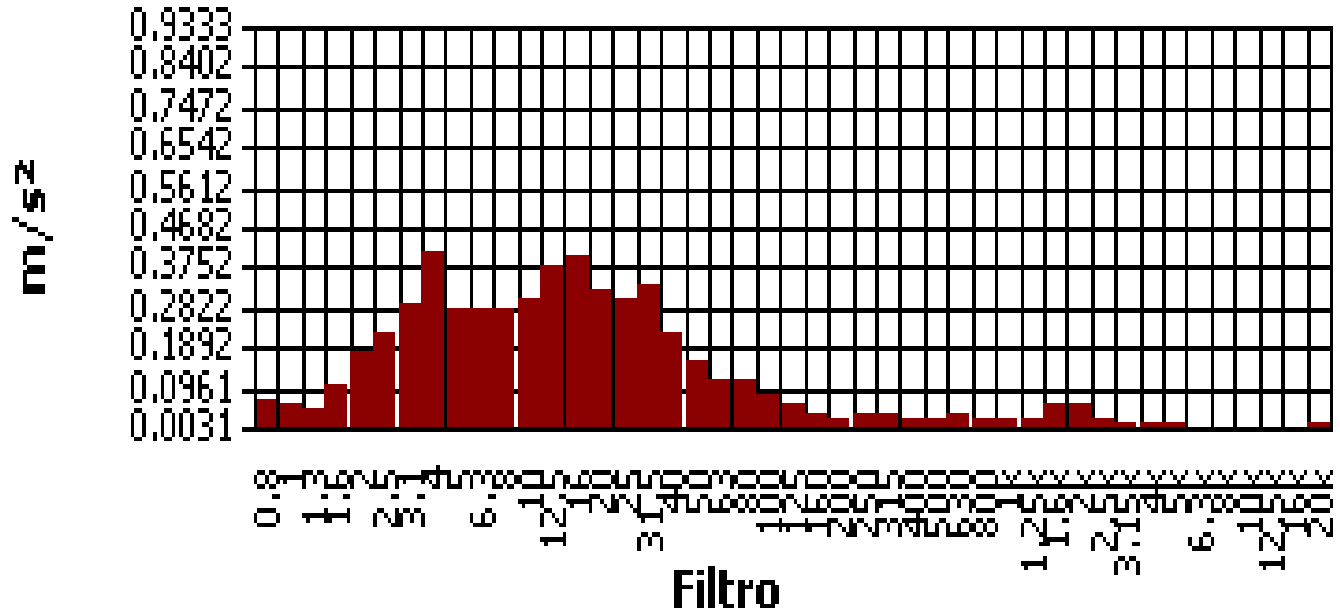
RMS - 2



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.6026
M#1-0.8Hz	0.0367
M#1-1Hz	0.0562
M#1-1.3Hz	0.0692
M#1-1.6Hz	0.0912
M#1-2Hz	0.1429
M#1-2.5Hz	0.2138
M#1-3.1Hz	0.2951
M#1-4Hz	0.4365
M#1-5Hz	0.8610
M#1-6.3Hz	0.8810
M#1-8Hz	0.3508
M#1-10Hz	0.2818
M#1-12.5Hz	0.2851
M#1-16Hz	0.2723
M#1-20Hz	0.3388
M#1-25Hz	0.3350
M#1-31.5Hz	0.4027
M#1-40Hz	0.2851
M#1-50Hz	0.2786
M#1-63Hz	0.2723
M#1-80Hz	0.2113
M#1-100Hz	0.2427
M#1-125Hz	0.0813
M#1-160Hz	0.0432
M#1-200Hz	0.0316
M#1-250Hz	0.0229
M#1-315Hz	0.0193
M#1-400Hz	0.0195
M#1-500Hz	0.0209
M#1-630Hz	0.0234
M#1-800Hz	0.0117
M#1-1.00kHz	0.0108
M#1-1.25kHz	0.0141
M#1-1.60kHz	0.0126
M#1-2.00kHz	0.0143
M#1-2.50kHz	0.0106
M#1-3.15kHz	0.0062
M#1-4.00kHz	0.0053
M#1-5.00kHz	0.0048
M#1-6.30kHz	0.0038
M#1-8.00kHz	0.0041
M#1-10.00kHz	0.0048
M#1-12.50kHz	0.0051

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0035
M#1-20.00kHz	0.0044

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.7586
M#2-0.8Hz	0.1288
M#2-1Hz	0.2018
M#2-1.3Hz	0.2399
M#2-1.6Hz	0.3890
M#2-2Hz	0.4074
M#2-2.5Hz	0.3311
M#2-3.1Hz	0.2851
M#2-4Hz	0.3055
M#2-5Hz	0.2692
M#2-6.3Hz	0.2570
M#2-8Hz	0.2089
M#2-10Hz	0.1972
M#2-12.5Hz	0.2570
M#2-16Hz	0.5070
M#2-20Hz	0.7328
M#2-25Hz	0.7586
M#2-31.5Hz	0.4169
M#2-40Hz	0.2317
M#2-50Hz	0.2138
M#2-63Hz	0.1603
M#2-80Hz	0.1230
M#2-100Hz	0.1288
M#2-125Hz	0.0759
M#2-160Hz	0.0684
M#2-200Hz	0.0427
M#2-250Hz	0.0245
M#2-315Hz	0.0186
M#2-400Hz	0.0153
M#2-500Hz	0.0155
M#2-630Hz	0.0180
M#2-800Hz	0.0126
M#2-1.00kHz	0.0112
M#2-1.25kHz	0.0138
M#2-1.60kHz	0.0123
M#2-2.00kHz	0.0119
M#2-2.50kHz	0.0112
M#2-3.15kHz	0.0079
M#2-4.00kHz	0.0060
M#2-5.00kHz	0.0052
M#2-6.30kHz	0.0041
M#2-8.00kHz	0.0044
M#2-10.00kHz	0.0053
M#2-12.50kHz	0.0056
M#2-16.00kHz	0.0041
M#2-20.00kHz	0.0047

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	1.2303
M#3-0.8Hz	0.0776
M#3-1Hz	0.0841
M#3-1.3Hz	0.0881
M#3-1.6Hz	0.1047
M#3-2Hz	0.1660
M#3-2.5Hz	0.2371
M#3-3.1Hz	0.3631
M#3-4Hz	0.5129
M#3-5Hz	0.4677
M#3-6.3Hz	0.3715
M#3-8Hz	0.3236
M#3-10Hz	0.4677
M#3-12.5Hz	0.5248
M#3-16Hz	0.4571
M#3-20Hz	0.3981
M#3-25Hz	0.3802
M#3-31.5Hz	0.3802
M#3-40Hz	0.2089
M#3-50Hz	0.1514
M#3-63Hz	0.1059
M#3-80Hz	0.1047
M#3-100Hz	0.0841

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0407
M#3-160Hz	0.0237
M#3-200Hz	0.0191
M#3-250Hz	0.0180
M#3-315Hz	0.0226
M#3-400Hz	0.0174
M#3-500Hz	0.0237
M#3-630Hz	0.0335
M#3-800Hz	0.0224
M#3-1.00kHz	0.0237
M#3-1.25kHz	0.0245
M#3-1.60kHz	0.0389
M#3-2.00kHz	0.0359
M#3-2.50kHz	0.0141
M#3-3.15kHz	0.0091
M#3-4.00kHz	0.0085
M#3-5.00kHz	0.0087
M#3-6.30kHz	0.0050
M#3-8.00kHz	0.0038
M#3-10.00kHz	0.0038
M#3-12.50kHz	0.0036
M#3-16.00kHz	0.0037
M#3-20.00kHz	0.0055

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:12

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	6.6604	4.7479	30.9742		m/s ²
P-P	11.2590	8.4723	61.1646		m/s ²
RMS	0.6053	0.7551	1.2317	1.8311*	m/s ²
MTVV	1.9838	1.9209	6.8865		m/s ²
VDV	4.2170	4.7206	13.1371	13.4687*	m/s ^{1.75}
CRF	11.0027	6.2878	25.1478		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			1.2317*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.1282*	0.1906*	m/s ²
Max VDV			13.1371*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	02:47*	01:47*	01:19*	00:35*	hh:mm
ELV	14:43*	09:28*	06:58*	03:09*	hh:mm
A(8)	0.8475*	1.0571*	1.2317*	1.8311*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	00:29*	00:18*	00:01*	00:01*	hh:mm
ELV	13:52*	08:50*	00:33*	00:30*	hh:mm
eVDV	11.0402	13.7713	22.4634	33.3948*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Andres Adolfo Serna
Sesión padre	@AUCC9
Hora de inicio	jueves, 24 de abril de 2014 10:45:20
Hora de paro	jueves, 24 de abril de 2014 10:50:23
Nombre del usuario	Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

Panel general de datos

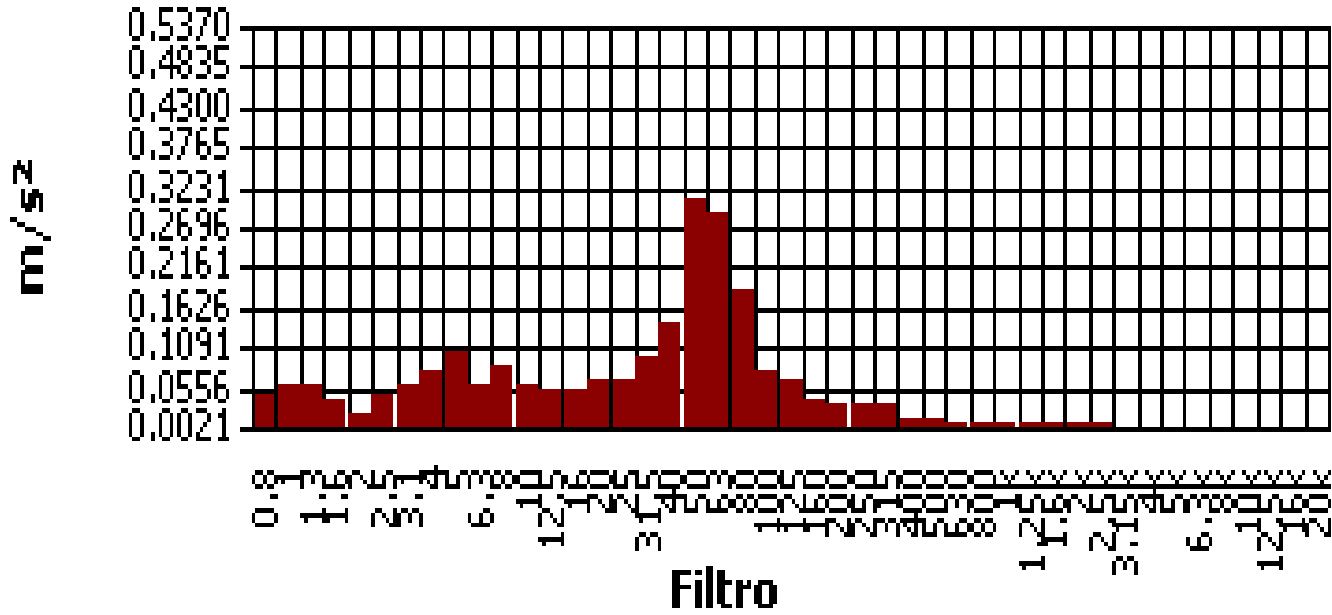
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
24/04/2014 10:46:50	0.9550	1.5668	0.3162	0.1884	0.6237	1.2303	2.0417	0.4571	0.2163	0.7586	1.5668	2.8840	0.5559	0.2754	0.9441
24/04/2014 10:47:20	0.8610	1.6406	0.4074	0.2239	0.6998	1.0471	1.9055	0.4169	0.2317	0.7762	1.8197	3.2734	0.6095	0.2692	1.0471
24/04/2014 10:47:50	0.7161	1.3490	0.2851	0.1799	0.5689	0.7586	1.4791	0.3126	0.1799	0.5689	1.4454	2.5704	0.5070	0.2786	0.9226
24/04/2014 10:48:20	0.7161	1.4289	0.2692	0.1995	0.6166	1.0593	2.1135	0.4519	0.2427	0.7943	1.5668	3.0903	0.5689	0.3020	1.0233
24/04/2014 10:48:50	0.8318	1.4454	0.2985	0.2089	0.6457	1.1482	2.1380	0.4898	0.2818	0.9333	1.5136	2.6915	0.5309	0.2818	0.9550
24/04/2014 10:49:20	0.8128	1.5849	0.2786	0.1841	0.5754	1.2589	2.3442	0.3936	0.2213	0.7586	2.7227	4.8978	0.8128	0.2884	1.3335

Gráfica de filtro de espectro

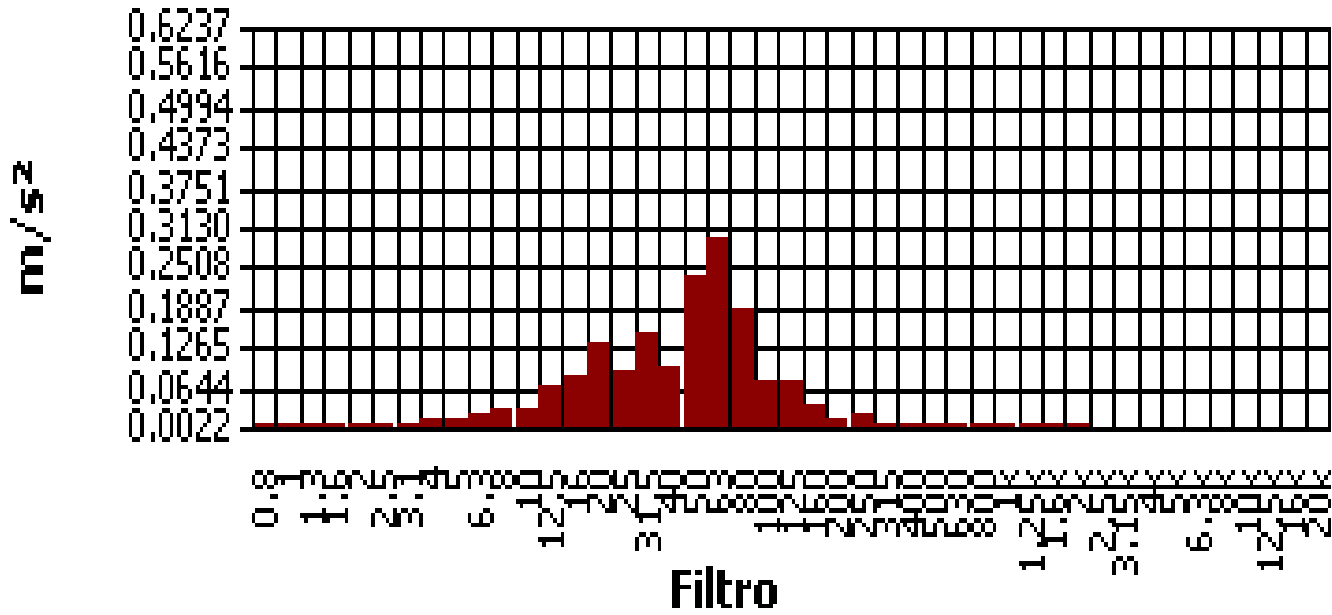
RMS - 1



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

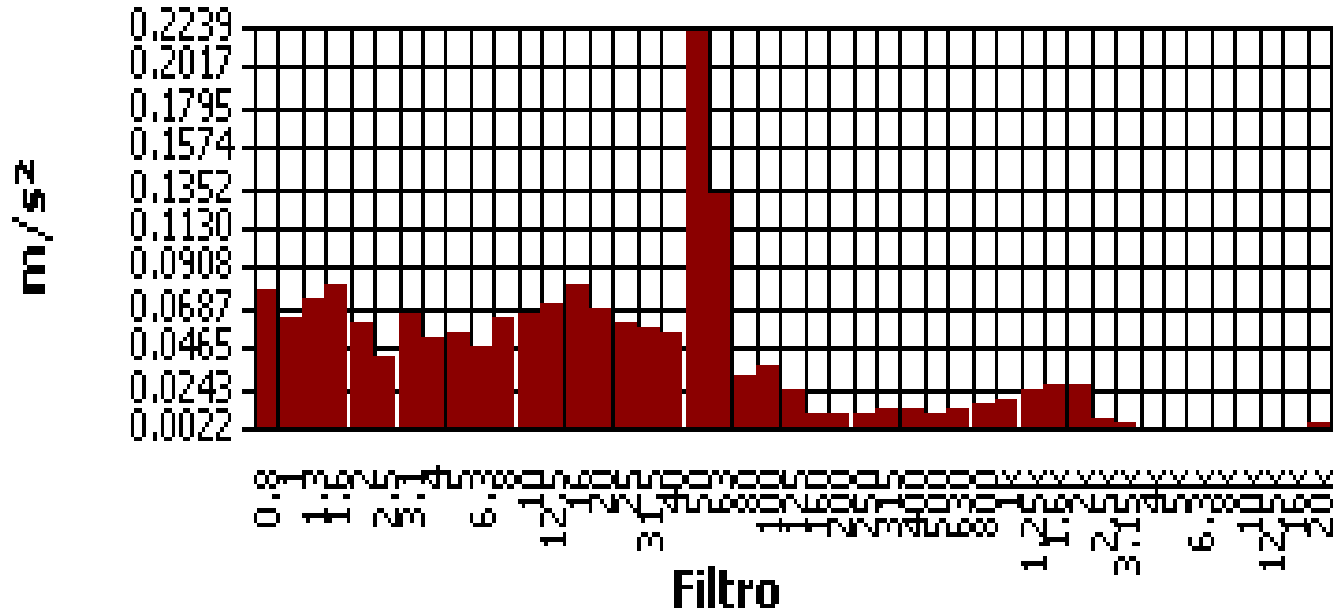
RMS - 2



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.1950
M#1-0.8Hz	0.0254
M#1-1Hz	0.0295
M#1-1.3Hz	0.0324
M#1-1.6Hz	0.0324
M#1-2Hz	0.0473
M#1-2.5Hz	0.1365
M#1-3.1Hz	0.1479
M#1-4Hz	0.1445
M#1-5Hz	0.0923
M#1-6.3Hz	0.0525
M#1-8Hz	0.0692
M#1-10Hz	0.2851
M#1-12.5Hz	0.1334
M#1-16Hz	0.0989
M#1-20Hz	0.1318
M#1-25Hz	0.1245
M#1-31.5Hz	0.3162
M#1-40Hz	0.2042
M#1-50Hz	0.4732
M#1-63Hz	0.2541
M#1-80Hz	0.1778
M#1-100Hz	0.1122
M#1-125Hz	0.2213
M#1-160Hz	0.0716
M#1-200Hz	0.0624
M#1-250Hz	0.0569
M#1-315Hz	0.0617
M#1-400Hz	0.0351
M#1-500Hz	0.0263
M#1-630Hz	0.0184
M#1-800Hz	0.0112
M#1-1.00kHz	0.0168
M#1-1.25kHz	0.0204
M#1-1.60kHz	0.0214
M#1-2.00kHz	0.0248
M#1-2.50kHz	0.0124
M#1-3.15kHz	0.0043
M#1-4.00kHz	0.0026
M#1-5.00kHz	0.0026
M#1-6.30kHz	0.0022
M#1-8.00kHz	0.0023
M#1-10.00kHz	0.0025
M#1-12.50kHz	0.0028

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0030
M#1-20.00kHz	0.0033

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.2065
M#2-0.8Hz	0.0343
M#2-1Hz	0.0457
M#2-1.3Hz	0.0851
M#2-1.6Hz	0.0741
M#2-2Hz	0.0525
M#2-2.5Hz	0.0603
M#2-3.1Hz	0.1000
M#2-4Hz	0.1585
M#2-5Hz	0.0610
M#2-6.3Hz	0.0750
M#2-8Hz	0.1230
M#2-10Hz	0.2692
M#2-12.5Hz	0.2455
M#2-16Hz	0.2600
M#2-20Hz	0.2455
M#2-25Hz	0.1549
M#2-31.5Hz	0.5012
M#2-40Hz	0.2455
M#2-50Hz	0.2455
M#2-63Hz	0.2427
M#2-80Hz	0.2042
M#2-100Hz	0.1585
M#2-125Hz	0.2541
M#2-160Hz	0.0638
M#2-200Hz	0.0305
M#2-250Hz	0.0513
M#2-315Hz	0.0331
M#2-400Hz	0.0272
M#2-500Hz	0.0132
M#2-630Hz	0.0150
M#2-800Hz	0.0126
M#2-1.00kHz	0.0195
M#2-1.25kHz	0.0269
M#2-1.60kHz	0.0221
M#2-2.00kHz	0.0237
M#2-2.50kHz	0.0150
M#2-3.15kHz	0.0061
M#2-4.00kHz	0.0030
M#2-5.00kHz	0.0025
M#2-6.30kHz	0.0023
M#2-8.00kHz	0.0024
M#2-10.00kHz	0.0027
M#2-12.50kHz	0.0030
M#2-16.00kHz	0.0032
M#2-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.2786
M#3-0.8Hz	0.0562
M#3-1Hz	0.0513
M#3-1.3Hz	0.0543
M#3-1.6Hz	0.0562
M#3-2Hz	0.0708
M#3-2.5Hz	0.1288
M#3-3.1Hz	0.1303
M#3-4Hz	0.0653
M#3-5Hz	0.0575
M#3-6.3Hz	0.0513
M#3-8Hz	0.0708
M#3-10Hz	0.1603
M#3-12.5Hz	0.1023
M#3-16Hz	0.0861
M#3-20Hz	0.0562
M#3-25Hz	0.0501
M#3-31.5Hz	0.0794
M#3-40Hz	0.0513
M#3-50Hz	0.1396
M#3-63Hz	0.0759
M#3-80Hz	0.0316
M#3-100Hz	0.0624

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0668
M#3-160Hz	0.0193
M#3-200Hz	0.0214
M#3-250Hz	0.0275
M#3-315Hz	0.0279
M#3-400Hz	0.0232
M#3-500Hz	0.0153
M#3-630Hz	0.0237
M#3-800Hz	0.0260
M#3-1.00kHz	0.0437
M#3-1.25kHz	0.0550
M#3-1.60kHz	0.0653
M#3-2.00kHz	0.0684
M#3-2.50kHz	0.0168
M#3-3.15kHz	0.0056
M#3-4.00kHz	0.0039
M#3-5.00kHz	0.0030
M#3-6.30kHz	0.0024
M#3-8.00kHz	0.0023
M#3-10.00kHz	0.0025
M#3-12.50kHz	0.0028
M#3-16.00kHz	0.0031
M#3-20.00kHz	0.0035

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:03

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	3.2137	1.2618	6.1802		m/s ²
P-P	4.9774	2.4519	10.3633		m/s ²
RMS	0.1941	0.2056	0.2793	0.4844*	m/s ²
MTVV	0.6166	0.4881	1.4438		m/s ²
VDV	1.4504	1.2972	2.6915	2.9941*	m/s ^{1.75}
CRF	16.5577	6.1376	22.1309		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.2878*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.0413*		0.0497*	m/s ²
Max VDV			2.6915*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	>24*	>24*	>24*	08:31*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
A(8)	0.2717*	0.2878*	0.2793*	0.4844*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	>24*	>24*	10:59*	07:10*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
eVDV	3.5398	3.7495	5.0930	8.8348*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios
Ubicación
Nombre
Sesión padre
Hora de inicio
Hora de paro
Nombre del usuario

Medicion de Espalda
Carlos Alfonso Saldaña
@AUCC7
jueves, 24 de abril de 2014 10:15:34
jueves, 24 de abril de 2014 10:21:48
Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

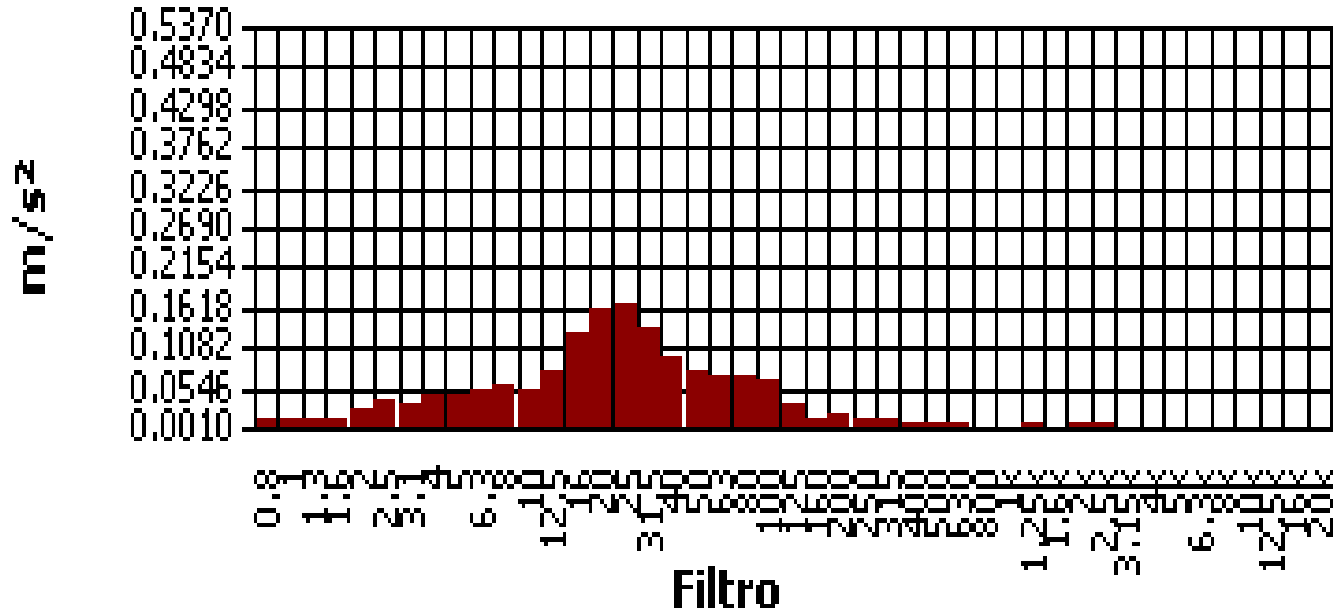
Panel general de datos

<u>Descripción</u>	<u>Medidor/Sensor</u>	<u>Valor</u>	<u>Perfil</u>
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coefficiente del vector habilitado	2	1.4	
Coefficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coefficiente del vector	3	1	
Coefficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Gráfica de filtro de espectro

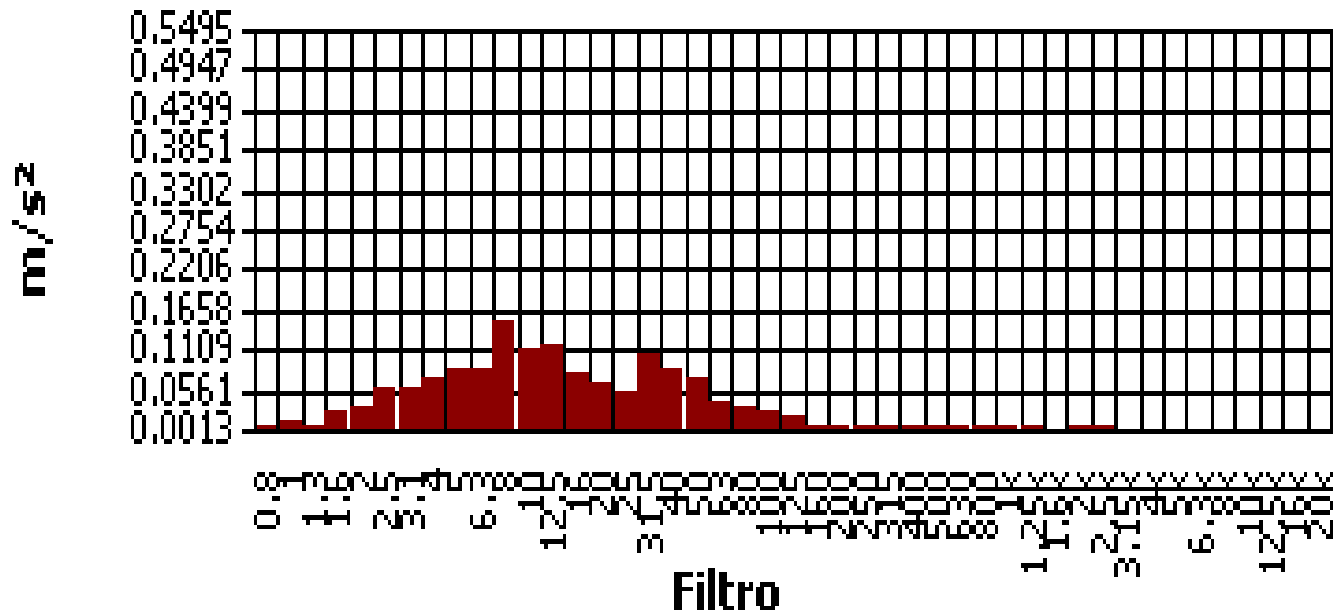
RMS - 1



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

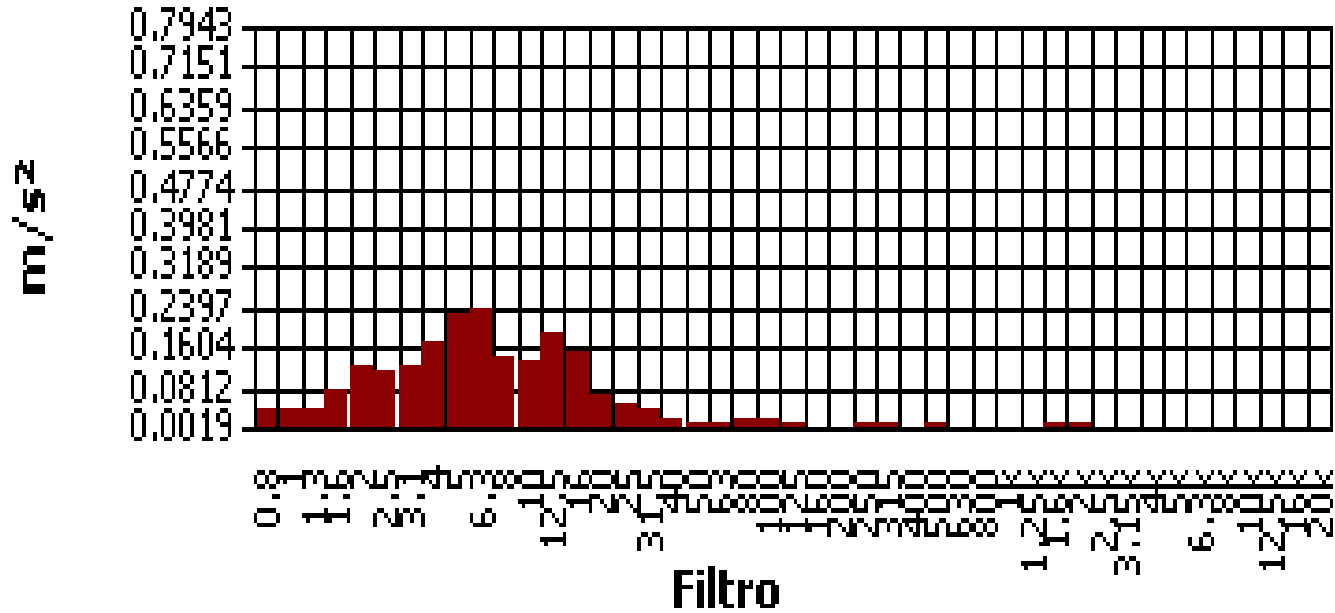
RMS - 2



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.1496
M#1-0.8Hz	0.0209
M#1-1Hz	0.0219
M#1-1.3Hz	0.0343
M#1-1.6Hz	0.0490
M#1-2Hz	0.0556
M#1-2.5Hz	0.0653
M#1-3.1Hz	0.0767
M#1-4Hz	0.0851
M#1-5Hz	0.0776
M#1-6.3Hz	0.0841
M#1-8Hz	0.1230
M#1-10Hz	0.1216
M#1-12.5Hz	0.2113
M#1-16Hz	0.2692
M#1-20Hz	0.3428
M#1-25Hz	0.3350
M#1-31.5Hz	0.2265
M#1-40Hz	0.1660
M#1-50Hz	0.1189
M#1-63Hz	0.0785
M#1-80Hz	0.0479
M#1-100Hz	0.0422
M#1-125Hz	0.0229
M#1-160Hz	0.0100
M#1-200Hz	0.0093
M#1-250Hz	0.0071
M#1-315Hz	0.0054
M#1-400Hz	0.0043
M#1-500Hz	0.0049
M#1-630Hz	0.0032
M#1-800Hz	0.0022
M#1-1.00kHz	0.0027
M#1-1.25kHz	0.0039
M#1-1.60kHz	0.0029
M#1-2.00kHz	0.0037
M#1-2.50kHz	0.0034
M#1-3.15kHz	0.0025
M#1-4.00kHz	0.0023
M#1-5.00kHz	0.0022
M#1-6.30kHz	0.0022
M#1-8.00kHz	0.0025
M#1-10.00kHz	0.0029
M#1-12.50kHz	0.0032

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0031
M#1-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.1841
M#2-0.8Hz	0.0166
M#2-1Hz	0.0202
M#2-1.3Hz	0.0260
M#2-1.6Hz	0.0359
M#2-2Hz	0.0490
M#2-2.5Hz	0.0700
M#2-3.1Hz	0.0933
M#2-4Hz	0.0955
M#2-5Hz	0.1334
M#2-6.3Hz	0.2089
M#2-8Hz	0.3508
M#2-10Hz	0.2455
M#2-12.5Hz	0.2371
M#2-16Hz	0.1567
M#2-20Hz	0.1175
M#2-25Hz	0.1349
M#2-31.5Hz	0.1950
M#2-40Hz	0.1718
M#2-50Hz	0.1023
M#2-63Hz	0.0442
M#2-80Hz	0.0309
M#2-100Hz	0.0285
M#2-125Hz	0.0145
M#2-160Hz	0.0068
M#2-200Hz	0.0050
M#2-250Hz	0.0055
M#2-315Hz	0.0039
M#2-400Hz	0.0030
M#2-500Hz	0.0048
M#2-630Hz	0.0042
M#2-800Hz	0.0028
M#2-1.00kHz	0.0029
M#2-1.25kHz	0.0038
M#2-1.60kHz	0.0029
M#2-2.00kHz	0.0033
M#2-2.50kHz	0.0033
M#2-3.15kHz	0.0031
M#2-4.00kHz	0.0025
M#2-5.00kHz	0.0024
M#2-6.30kHz	0.0023
M#2-8.00kHz	0.0026
M#2-10.00kHz	0.0031
M#2-12.50kHz	0.0033
M#2-16.00kHz	0.0033
M#2-20.00kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	1.0715
M#3-0.8Hz	0.0569
M#3-1Hz	0.0767
M#3-1.3Hz	0.1175
M#3-1.6Hz	0.1698
M#3-2Hz	0.2239
M#3-2.5Hz	0.2786
M#3-3.1Hz	0.3467
M#3-4Hz	0.4467
M#3-5Hz	0.3802
M#3-6.3Hz	0.2786
M#3-8Hz	0.3802
M#3-10Hz	0.4624
M#3-12.5Hz	0.4365
M#3-16Hz	0.3162
M#3-20Hz	0.2427
M#3-25Hz	0.1603
M#3-31.5Hz	0.0832
M#3-40Hz	0.0412
M#3-50Hz	0.0234
M#3-63Hz	0.0188
M#3-80Hz	0.0186
M#3-100Hz	0.0248

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0132
M#3-160Hz	0.0079
M#3-200Hz	0.0066
M#3-250Hz	0.0076
M#3-315Hz	0.0094
M#3-400Hz	0.0052
M#3-500Hz	0.0079
M#3-630Hz	0.0052
M#3-800Hz	0.0070
M#3-1.00kHz	0.0052
M#3-1.25kHz	0.0066
M#3-1.60kHz	0.0091
M#3-2.00kHz	0.0087
M#3-2.50kHz	0.0040
M#3-3.15kHz	0.0039
M#3-4.00kHz	0.0037
M#3-5.00kHz	0.0038
M#3-6.30kHz	0.0028
M#3-8.00kHz	0.0028
M#3-10.00kHz	0.0030
M#3-12.50kHz	0.0030
M#3-16.00kHz	0.0032
M#3-20.00kHz	0.0040

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:06:14

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	1.5524	2.0464	12.2039		m/s ²
P-P	2.9992	3.5645	23.0940		m/s ²
RMS	0.1491	0.1839	1.0666	1.1169*	m/s ²
MTVV	0.5377	0.6331	2.8675		m/s ²
VDV	1.2445	1.4962	8.9228	8.9328*	m/s ^{1.75}
CRF	10.4112	11.1301	11.4419		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			1.0666*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.1215*	0.1273*	m/s ²
Max VDV			8.9228*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	01:45*	01:36*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	09:18*	08:28*	hh:mm
A(8)	0.2088*	0.2574*	1.0666*	1.1169*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	00:06*	00:06*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	03:11*	03:10*	hh:mm
eVDV	2.7194	3.3533	19.4525	20.3700*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Guillermo Quintero
Sesión padre	@AUCC33
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 12:40:14
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 12:45:25
Nombre del usuario	

Panel general de datos

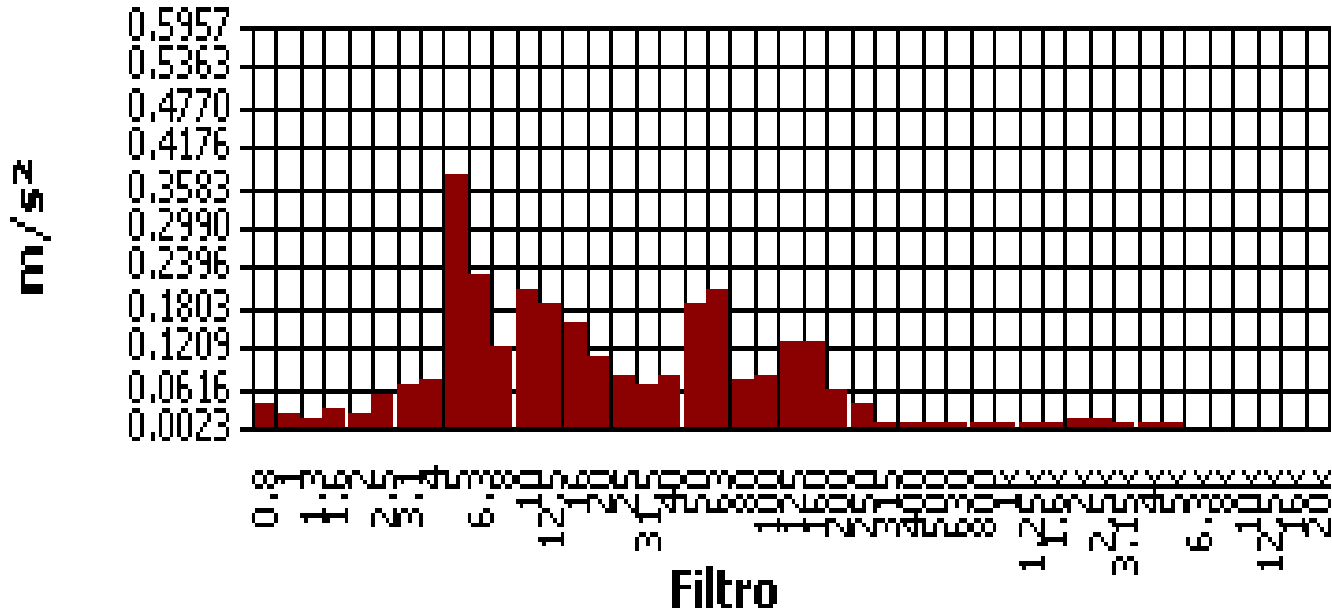
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 12:41:44	2.2909	4.1687	0.7943	0.3388	1.2882	3.1623	5.8884	1.2023	0.5559	2.0893	4.5709	8.5114	1.5136	0.9772	3.2359
14/05/2014 12:42:14	1.5849	2.9174	0.6026	0.2985	1.0839	2.1627	3.8905	0.7852	0.4169	1.4454	6.1660	9.8855	1.5849	0.9333	3.3113
14/05/2014 12:42:44	1.5668	3.0200	0.6237	0.3236	1.1614	1.8408	3.5481	0.7499	0.4624	1.5311	4.7863	9.0157	1.4791	0.9120	3.0549
14/05/2014 12:43:14	1.3646	2.7227	0.5070	0.2917	1.0116	2.1627	4.2170	0.7499	0.4677	1.5668	3.7584	6.6834	1.2162	0.8710	2.7542
14/05/2014 12:43:44	1.0839	1.9498	0.4217	0.2344	0.8035	1.9055	3.6728	0.7161	0.3936	1.3804	3.3113	6.2373	1.1482	0.7413	2.4266
14/05/2014 12:44:14	1.0839	2.1627	0.4842	0.2692	0.8913	2.0893	3.8905	0.7161	0.4416	1.4791	4.7863	8.1283	1.3490	0.8710	2.8510

Gráfica de filtro de espectro

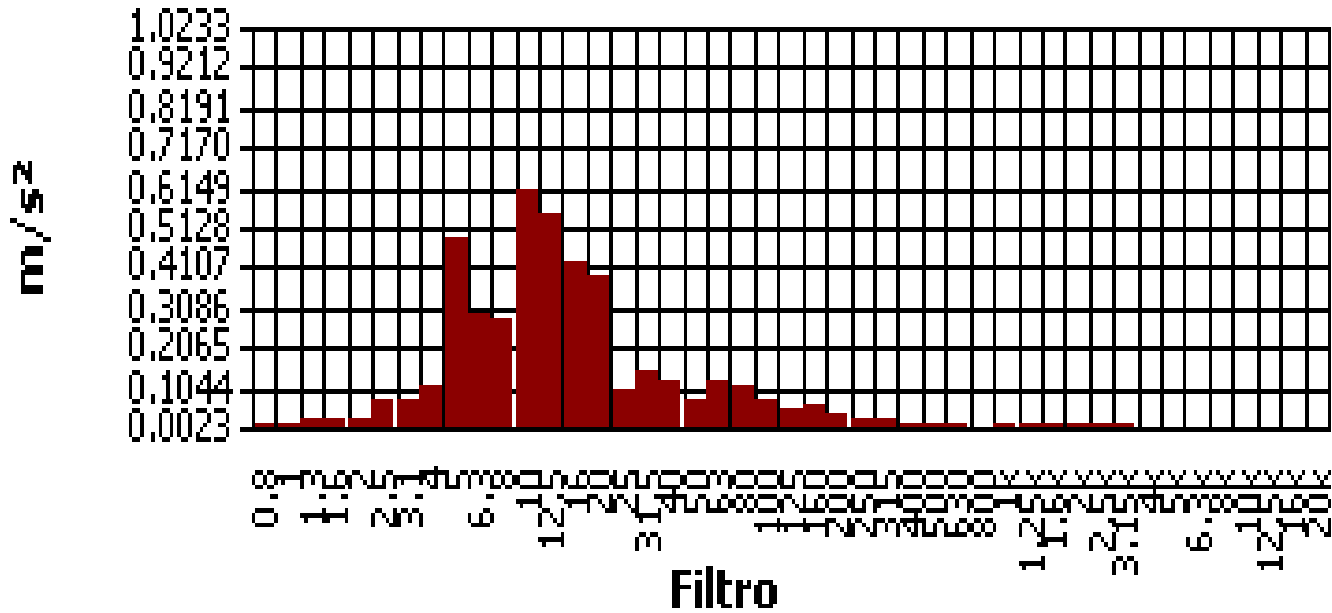
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

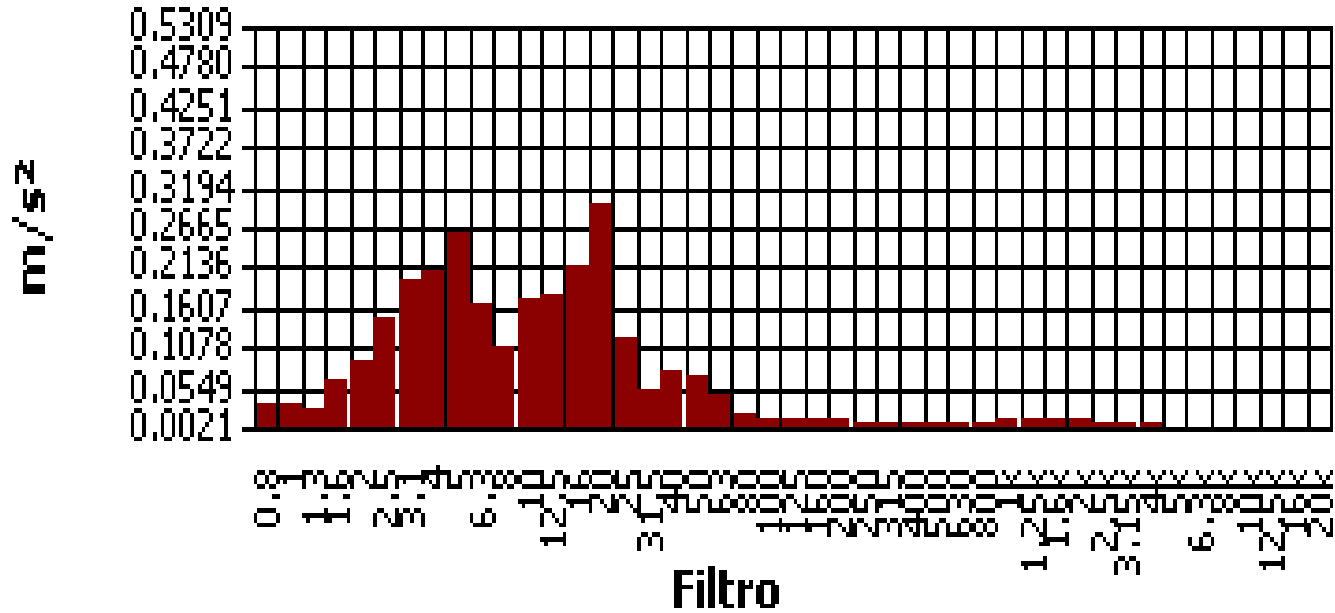
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2754
M#1-0.8Hz	0.0427
M#1-1Hz	0.0403
M#1-1.3Hz	0.0335
M#1-1.6Hz	0.0309
M#1-2Hz	0.0447
M#1-2.5Hz	0.0891
M#1-3.1Hz	0.1462
M#1-4Hz	0.2163
M#1-5Hz	0.2818
M#1-6.3Hz	0.3428
M#1-8Hz	0.3350
M#1-10Hz	0.2851
M#1-12.5Hz	0.2692
M#1-16Hz	0.2018
M#1-20Hz	0.1109
M#1-25Hz	0.1161
M#1-31.5Hz	0.0966
M#1-40Hz	0.1122
M#1-50Hz	0.3508
M#1-63Hz	0.4266
M#1-80Hz	0.1230
M#1-100Hz	0.1413
M#1-125Hz	0.2089
M#1-160Hz	0.1738
M#1-200Hz	0.0902
M#1-250Hz	0.0537
M#1-315Hz	0.0207
M#1-400Hz	0.0124
M#1-500Hz	0.0141
M#1-630Hz	0.0124
M#1-800Hz	0.0110
M#1-1.00kHz	0.0162
M#1-1.25kHz	0.0240
M#1-1.60kHz	0.0320
M#1-2.00kHz	0.0490
M#1-2.50kHz	0.0525
M#1-3.15kHz	0.0462
M#1-4.00kHz	0.0417
M#1-5.00kHz	0.0266
M#1-6.30kHz	0.0200
M#1-8.00kHz	0.0216
M#1-10.00kHz	0.0248
M#1-12.50kHz	0.0221

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0116
M#1-20.00kHz	0.0138

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.4266
M#2-0.8Hz	0.0513
M#2-1Hz	0.0624
M#2-1.3Hz	0.0676
M#2-1.6Hz	0.0700
M#2-2Hz	0.0794
M#2-2.5Hz	0.1303
M#2-3.1Hz	0.1820
M#2-4Hz	0.2851
M#2-5Hz	0.3802
M#2-6.3Hz	0.5012
M#2-8Hz	0.5689
M#2-10Hz	0.7079
M#2-12.5Hz	0.7943
M#2-16Hz	0.5248
M#2-20Hz	0.3589
M#2-25Hz	0.1531
M#2-31.5Hz	0.2113
M#2-40Hz	0.1905
M#2-50Hz	0.1012
M#2-63Hz	0.2113
M#2-80Hz	0.1928
M#2-100Hz	0.1161
M#2-125Hz	0.0933
M#2-160Hz	0.0977
M#2-200Hz	0.0733
M#2-250Hz	0.0398
M#2-315Hz	0.0495
M#2-400Hz	0.0339
M#2-500Hz	0.0269
M#2-630Hz	0.0188
M#2-800Hz	0.0135
M#2-1.00kHz	0.0372
M#2-1.25kHz	0.0495
M#2-1.60kHz	0.0385
M#2-2.00kHz	0.0676
M#2-2.50kHz	0.0596
M#2-3.15kHz	0.0676
M#2-4.00kHz	0.0617
M#2-5.00kHz	0.0422
M#2-6.30kHz	0.0254
M#2-8.00kHz	0.0275
M#2-10.00kHz	0.0324
M#2-12.50kHz	0.0266
M#2-16.00kHz	0.0151
M#2-20.00kHz	0.0224

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.8414
M#3-0.8Hz	0.1778
M#3-1Hz	0.1718
M#3-1.3Hz	0.1549
M#3-1.6Hz	0.1175
M#3-2Hz	0.1396
M#3-2.5Hz	0.2239
M#3-3.1Hz	0.3631
M#3-4Hz	0.3802
M#3-5Hz	0.2754
M#3-6.3Hz	0.2344
M#3-8Hz	0.2138
M#3-10Hz	0.2427
M#3-12.5Hz	0.3199
M#3-16Hz	0.3311
M#3-20Hz	0.2818
M#3-25Hz	0.1884
M#3-31.5Hz	0.0944
M#3-40Hz	0.1274
M#3-50Hz	0.1161
M#3-63Hz	0.0832
M#3-80Hz	0.0513
M#3-100Hz	0.0871

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0631
M#3-160Hz	0.0575
M#3-200Hz	0.0575
M#3-250Hz	0.0513
M#3-315Hz	0.0776
M#3-400Hz	0.0785
M#3-500Hz	0.0692
M#3-630Hz	0.0603
M#3-800Hz	0.0759
M#3-1.00kHz	0.1000
M#3-1.25kHz	0.0923
M#3-1.60kHz	0.1603
M#3-2.00kHz	0.1995
M#3-2.50kHz	0.0861
M#3-3.15kHz	0.0741
M#3-4.00kHz	0.0912
M#3-5.00kHz	0.0841
M#3-6.30kHz	0.0394
M#3-8.00kHz	0.0279
M#3-10.00kHz	0.0285
M#3-12.50kHz	0.0180
M#3-16.00kHz	0.0178
M#3-20.00kHz	0.0335

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:11

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	2.2803	3.7714	7.4473		m/s ²
P-P	4.1543	6.5313	14.2561		m/s ²
RMS	0.2754	0.4285	0.8385	1.1008*	m/s ²
MTVV	0.7898	1.2445	1.7599		m/s ²
VDV	1.9055	2.9580	5.4075	5.8854*	m/s ^{1.75}
CRF	8.2794	8.8004	8.8818		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.8385*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0871*	0.1144*	m/s ²
Max VDV			5.4075*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	13:27*	05:33*	02:50*	01:39*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	15:02*	08:43*	hh:mm
A(8)	0.3856*	0.6000*	0.8385*	1.1008*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	11:41*	02:00*	00:41*	00:29*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	19:38*	14:00*	hh:mm
eVDV	5.0232	7.8158	15.2924	20.0760*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

04/06/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Guillermo Quintero
Sesión padre	@AUCC53
Hora de inicio	viernes, 30 de mayo de 2014 09:39:16
Hora de paro	viernes, 30 de mayo de 2014 09:46:22
Nombre del usuario	

Panel general de datos

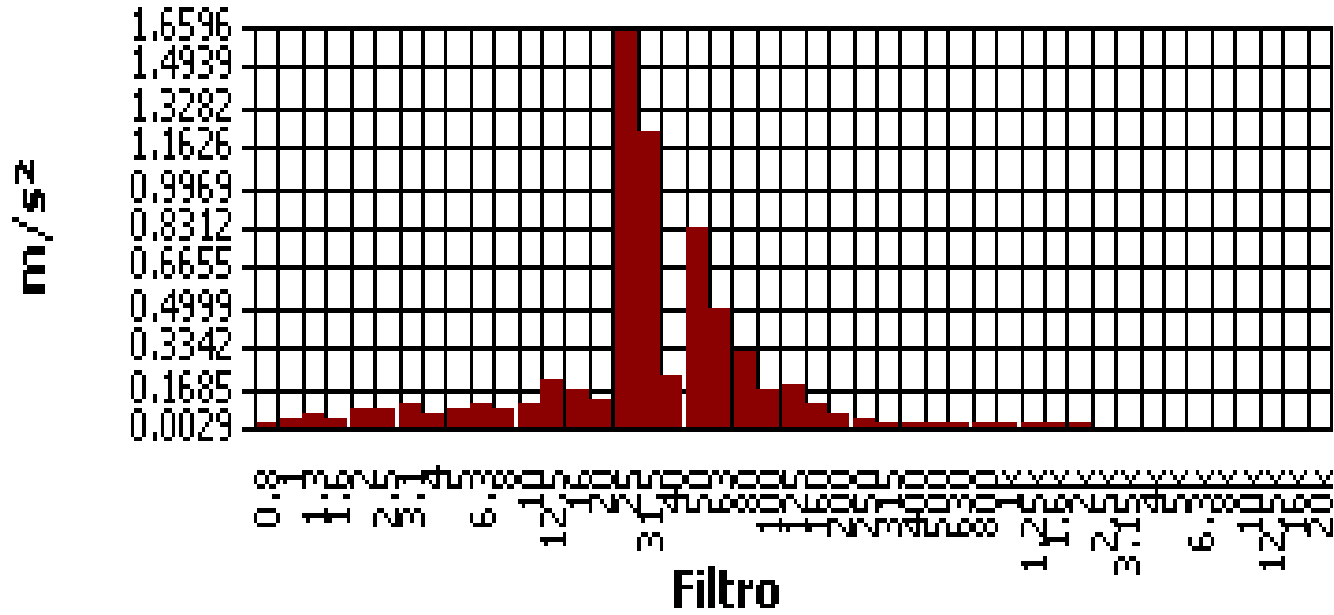
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
30/05/2014 9:41:16	2.1135	4.2170	1.1220	0.5248	1.8197	5.8884	9.4406	2.2387	1.0593	3.6728	4.7315	9.1201	1.8197	0.7674	3.0549
30/05/2014 9:41:46	1.7989	3.3113	0.7328	0.4467	1.4289	4.2170	6.7608	1.5849	0.8318	2.7861	4.9545	8.6099	1.2735	0.7328	2.6915
30/05/2014 9:42:16	2.0654	3.5481	0.8913	0.4898	1.6218	3.7584	7.2444	1.6596	0.7943	2.7861	4.1210	8.2224	1.2882	0.6839	2.5704
30/05/2014 9:42:46	2.1627	4.0738	0.9550	0.4842	1.6596	2.9854	5.5590	1.5136	0.8511	2.6915	4.1687	8.1283	1.3646	0.7499	2.6915
30/05/2014 9:43:16	2.1380	4.2658	0.9441	0.5370	1.8408	3.8459	7.1614	1.7783	0.9550	3.0903	5.4325	10.8393	1.4962	0.8222	3.1623
30/05/2014 9:43:46	2.4547	4.8417	1.2882	0.6683	2.3174	2.8510	5.6234	1.3964	0.8318	2.6915	5.8210	10.8393	1.6982	0.9333	3.5892

Gráfica de filtro de espectro

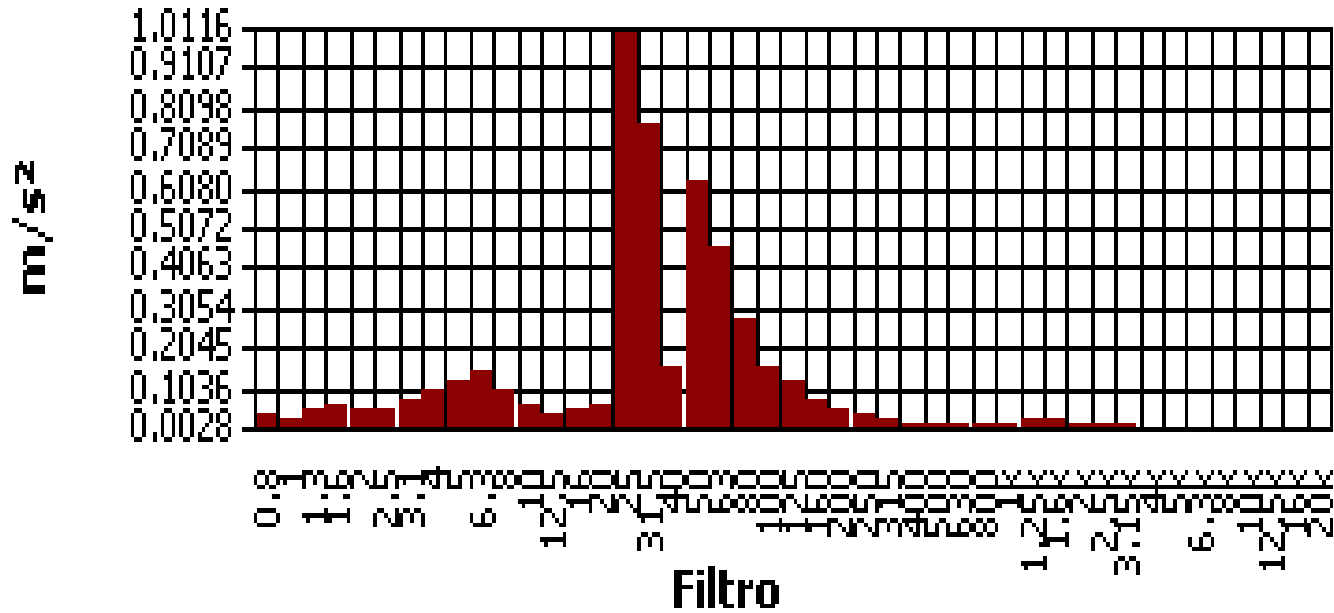
RMS - 1



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

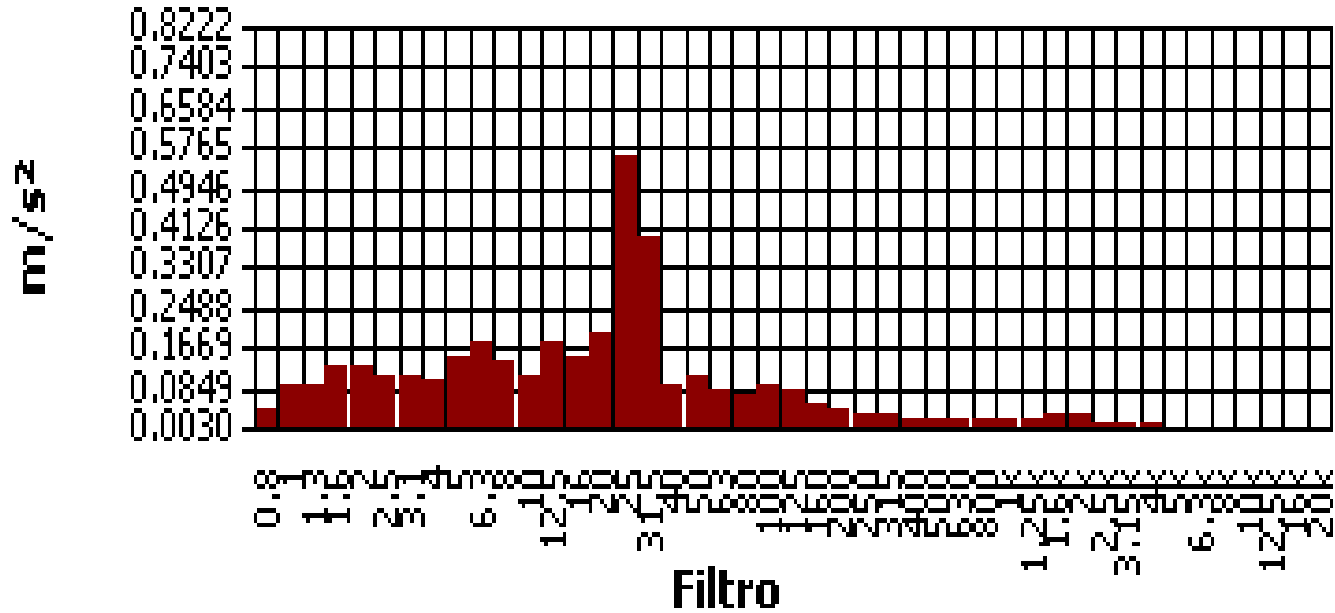
RMS - 2



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.5821
M#1-0.8Hz	0.0452
M#1-1Hz	0.0668
M#1-1.3Hz	0.0977
M#1-1.6Hz	0.2291
M#1-2Hz	0.2917
M#1-2.5Hz	0.4955
M#1-3.1Hz	0.2483
M#1-4Hz	0.1603
M#1-5Hz	0.1905
M#1-6.3Hz	0.2138
M#1-8Hz	0.2692
M#1-10Hz	0.2291
M#1-12.5Hz	0.2138
M#1-16Hz	0.2213
M#1-20Hz	0.2692
M#1-25Hz	0.7079
M#1-31.5Hz	0.7413
M#1-40Hz	0.2213
M#1-50Hz	0.4266
M#1-63Hz	0.3846
M#1-80Hz	0.2600
M#1-100Hz	0.1549
M#1-125Hz	0.1349
M#1-160Hz	0.0989
M#1-200Hz	0.0767
M#1-250Hz	0.0646
M#1-315Hz	0.0417
M#1-400Hz	0.0316
M#1-500Hz	0.0237
M#1-630Hz	0.0200
M#1-800Hz	0.0140
M#1-1.00kHz	0.0126
M#1-1.25kHz	0.0160
M#1-1.60kHz	0.0135
M#1-2.00kHz	0.0112
M#1-2.50kHz	0.0092
M#1-3.15kHz	0.0069
M#1-4.00kHz	0.0057
M#1-5.00kHz	0.0055
M#1-6.30kHz	0.0038
M#1-8.00kHz	0.0040
M#1-10.00kHz	0.0047
M#1-12.50kHz	0.0055

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0050
M#1-20.00kHz	0.0051

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.8610
M#2-0.8Hz	0.2018
M#2-1Hz	0.2917
M#2-1.3Hz	0.3758
M#2-1.6Hz	0.4121
M#2-2Hz	0.3846
M#2-2.5Hz	0.3589
M#2-3.1Hz	0.3467
M#2-4Hz	0.2630
M#2-5Hz	0.2851
M#2-6.3Hz	0.3236
M#2-8Hz	0.3199
M#2-10Hz	0.1622
M#2-12.5Hz	0.0841
M#2-16Hz	0.0861
M#2-20Hz	0.1047
M#2-25Hz	0.3936
M#2-31.5Hz	0.3055
M#2-40Hz	0.1479
M#2-50Hz	0.3236
M#2-63Hz	0.3428
M#2-80Hz	0.2723
M#2-100Hz	0.1995
M#2-125Hz	0.1334
M#2-160Hz	0.0912
M#2-200Hz	0.0556
M#2-250Hz	0.0484
M#2-315Hz	0.0285
M#2-400Hz	0.0229
M#2-500Hz	0.0219
M#2-630Hz	0.0191
M#2-800Hz	0.0119
M#2-1.00kHz	0.0115
M#2-1.25kHz	0.0155
M#2-1.60kHz	0.0136
M#2-2.00kHz	0.0110
M#2-2.50kHz	0.0093
M#2-3.15kHz	0.0076
M#2-4.00kHz	0.0066
M#2-5.00kHz	0.0048
M#2-6.30kHz	0.0038
M#2-8.00kHz	0.0039
M#2-10.00kHz	0.0049
M#2-12.50kHz	0.0058
M#2-16.00kHz	0.0046
M#2-20.00kHz	0.0053

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.7499
M#3-0.8Hz	0.1396
M#3-1Hz	0.1567
M#3-1.3Hz	0.2455
M#3-1.6Hz	0.5188
M#3-2Hz	0.3715
M#3-2.5Hz	0.2512
M#3-3.1Hz	0.2483
M#3-4Hz	0.2317
M#3-5Hz	0.1905
M#3-6.3Hz	0.2138
M#3-8Hz	0.2344
M#3-10Hz	0.2065
M#3-12.5Hz	0.2065
M#3-16Hz	0.2317
M#3-20Hz	0.2291
M#3-25Hz	0.3162
M#3-31.5Hz	0.3273
M#3-40Hz	0.1679
M#3-50Hz	0.1514
M#3-63Hz	0.1288
M#3-80Hz	0.1135
M#3-100Hz	0.0966

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0902
M#3-160Hz	0.0589
M#3-200Hz	0.0473
M#3-250Hz	0.0422
M#3-315Hz	0.0339
M#3-400Hz	0.0389
M#3-500Hz	0.0331
M#3-630Hz	0.0347
M#3-800Hz	0.0226
M#3-1.00kHz	0.0191
M#3-1.25kHz	0.0186
M#3-1.60kHz	0.0240
M#3-2.00kHz	0.0224
M#3-2.50kHz	0.0087
M#3-3.15kHz	0.0078
M#3-4.00kHz	0.0083
M#3-5.00kHz	0.0089
M#3-6.30kHz	0.0062
M#3-8.00kHz	0.0043
M#3-10.00kHz	0.0042
M#3-12.50kHz	0.0041
M#3-16.00kHz	0.0044
M#3-20.00kHz	0.0065

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:07:06

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	3.8949	6.5313	7.8795		m/s ²
P-P	7.7625	11.5080	13.7880		m/s ²
RMS	0.5794	0.8630	0.7499	1.6371*	m/s ²
MTVV	1.8967	2.4210	2.1306		m/s ²
VDV	4.1735	6.0954	6.0325	9.3956*	m/s ^{1.75}
CRF	6.7220	7.5683	10.5075		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		1.2082*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.2057*		0.1991*	m/s ²
Max VDV		8.5335*			m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	03:02*	01:22*	03:33*	00:44*	hh:mm
ELV	16:04*	07:14*	18:48*	03:56*	hh:mm
A(8)	0.8112*	1.2082*	0.7499*	1.6371*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	00:41*	00:09*	00:36*	00:06*	hh:mm
ELV	19:44*	04:20*	17:22*	02:57*	hh:mm
eVDV	10.5676	15.7390	13.6765	29.8572*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion Espaldar
Ubicación	
Nombre	Guillermo Vallejo Vallejo
Sesión padre	@AUCC13
Hora de inicio	martes, 29 de abril de 2014 11:11:48
Hora de paro	martes, 29 de abril de 2014 11:19:02
Nombre del usuario	Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

Panel general de datos

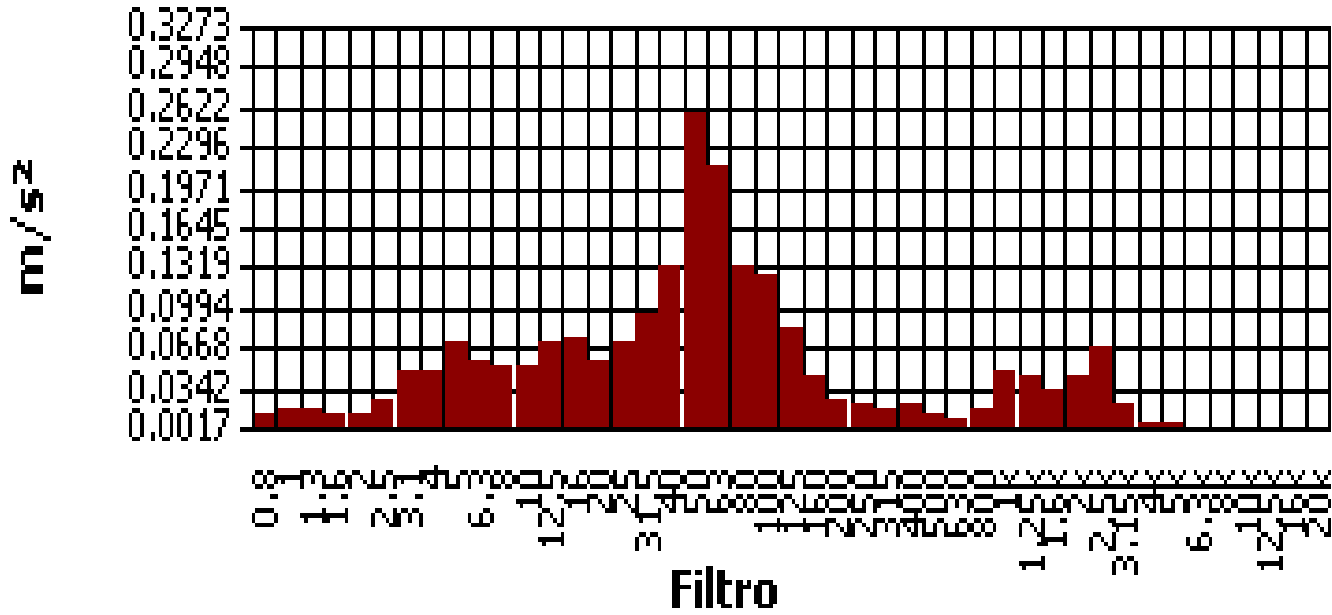
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
29/04/2014 11:12:48	0.3981	0.7413	0.1109	0.0562	0.2265	0.6095	1.1482	0.1758	0.0955	0.3673	0.7079	1.3490	0.2851	0.1245	0.4842
29/04/2014 11:13:18	0.4266	0.8035	0.1531	0.0750	0.2723	0.6026	1.1885	0.2188	0.1303	0.4571	0.9120	1.6788	0.3199	0.1778	0.6166
29/04/2014 11:13:48	0.4732	0.7852	0.1259	0.0700	0.2570	0.8318	1.5136	0.2884	0.1303	0.5433	0.8318	1.6032	0.2884	0.1413	0.5433
29/04/2014 11:14:18	0.3350	0.6166	0.1429	0.0794	0.2600	0.7328	1.4622	0.2786	0.1175	0.5070	1.5311	2.5410	0.4898	0.1718	0.7586
29/04/2014 11:16:48	0.3055	0.6095	0.1380	0.0646	0.2265	0.4898	0.9661	0.2065	0.1059	0.3758	1.2023	2.0417	0.3802	0.1905	0.7328
29/04/2014 11:17:18	0.3846	0.7079	0.1462	0.0708	0.2570	0.7674	1.3804	0.2483	0.1202	0.4677	0.9661	1.8197	0.3090	0.1622	0.6237

Gráfica de filtro de espectro

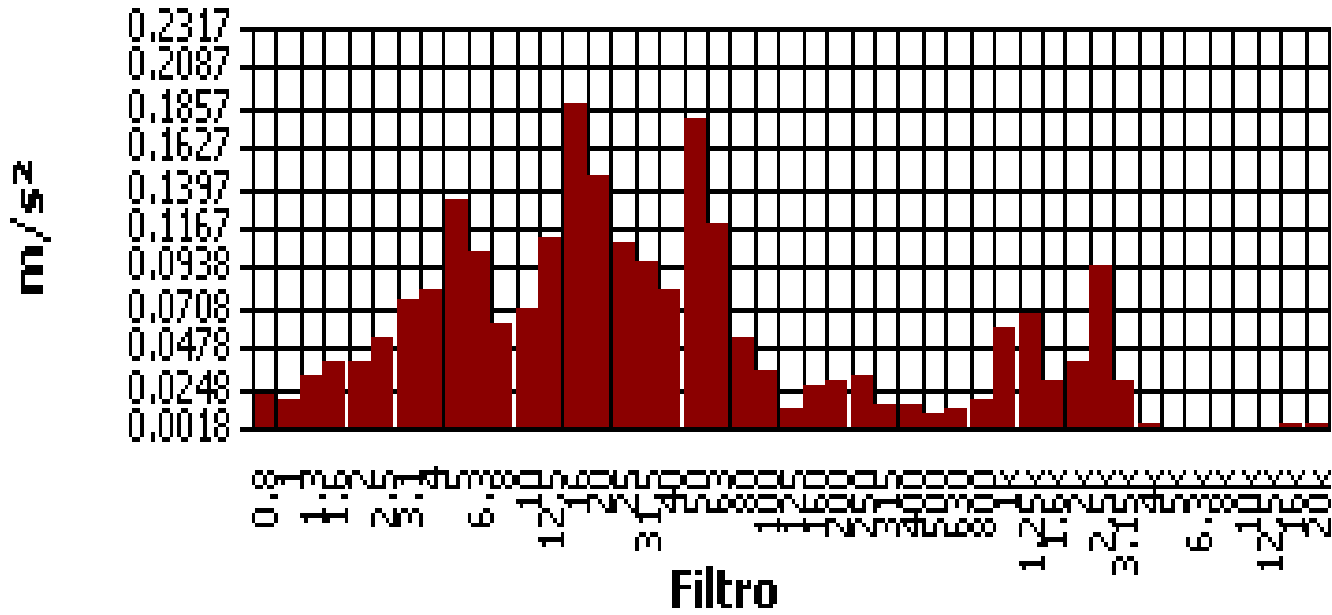
RMS - 1



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

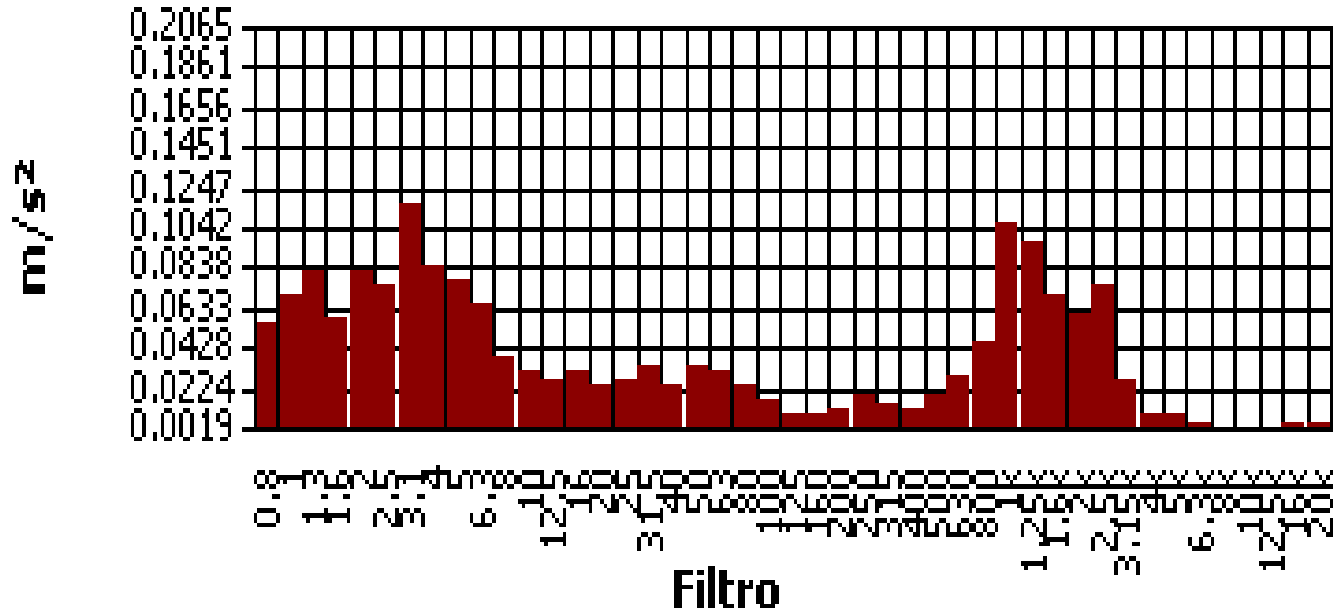
RMS - 2



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.0977
M#1-0.8Hz	0.0172
M#1-1Hz	0.0170
M#1-1.3Hz	0.0158
M#1-1.6Hz	0.0272
M#1-2Hz	0.0316
M#1-2.5Hz	0.0417
M#1-3.1Hz	0.0495
M#1-4Hz	0.0457
M#1-5Hz	0.0716
M#1-6.3Hz	0.0767
M#1-8Hz	0.1380
M#1-10Hz	0.0676
M#1-12.5Hz	0.0750
M#1-16Hz	0.0724
M#1-20Hz	0.0813
M#1-25Hz	0.1161
M#1-31.5Hz	0.1641
M#1-40Hz	0.1479
M#1-50Hz	0.2723
M#1-63Hz	0.2371
M#1-80Hz	0.1349
M#1-100Hz	0.1334
M#1-125Hz	0.0881
M#1-160Hz	0.0495
M#1-200Hz	0.0269
M#1-250Hz	0.0254
M#1-315Hz	0.0182
M#1-400Hz	0.0195
M#1-500Hz	0.0155
M#1-630Hz	0.0123
M#1-800Hz	0.0153
M#1-1.00kHz	0.0422
M#1-1.25kHz	0.0427
M#1-1.60kHz	0.0254
M#1-2.00kHz	0.0347
M#1-2.50kHz	0.0603
M#1-3.15kHz	0.0288
M#1-4.00kHz	0.0051
M#1-5.00kHz	0.0033
M#1-6.30kHz	0.0024
M#1-8.00kHz	0.0024
M#1-10.00kHz	0.0026
M#1-12.50kHz	0.0028

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0030
M#1-20.00kHz	0.0033

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.1148
M#2-0.8Hz	0.0130
M#2-1Hz	0.0151
M#2-1.3Hz	0.0229
M#2-1.6Hz	0.0442
M#2-2Hz	0.0403
M#2-2.5Hz	0.0412
M#2-3.1Hz	0.0631
M#2-4Hz	0.0776
M#2-5Hz	0.1135
M#2-6.3Hz	0.0851
M#2-8Hz	0.0733
M#2-10Hz	0.0692
M#2-12.5Hz	0.0750
M#2-16Hz	0.1274
M#2-20Hz	0.1396
M#2-25Hz	0.1175
M#2-31.5Hz	0.1096
M#2-40Hz	0.0891
M#2-50Hz	0.1950
M#2-63Hz	0.1303
M#2-80Hz	0.0550
M#2-100Hz	0.0316
M#2-125Hz	0.0138
M#2-160Hz	0.0240
M#2-200Hz	0.0263
M#2-250Hz	0.0320
M#2-315Hz	0.0138
M#2-400Hz	0.0143
M#2-500Hz	0.0111
M#2-630Hz	0.0148
M#2-800Hz	0.0180
M#2-1.00kHz	0.0519
M#2-1.25kHz	0.0501
M#2-1.60kHz	0.0245
M#2-2.00kHz	0.0282
M#2-2.50kHz	0.0759
M#2-3.15kHz	0.0320
M#2-4.00kHz	0.0055
M#2-5.00kHz	0.0031
M#2-6.30kHz	0.0024
M#2-8.00kHz	0.0025
M#2-10.00kHz	0.0027
M#2-12.50kHz	0.0029
M#2-16.00kHz	0.0032
M#2-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.2239
M#3-0.8Hz	0.0343
M#3-1Hz	0.0389
M#3-1.3Hz	0.0380
M#3-1.6Hz	0.0692
M#3-2Hz	0.0861
M#3-2.5Hz	0.0861
M#3-3.1Hz	0.0861
M#3-4Hz	0.0832
M#3-5Hz	0.0785
M#3-6.3Hz	0.0785
M#3-8Hz	0.0733
M#3-10Hz	0.0569
M#3-12.5Hz	0.0881
M#3-16Hz	0.0676
M#3-20Hz	0.0479
M#3-25Hz	0.0432
M#3-31.5Hz	0.0327
M#3-40Hz	0.0295
M#3-50Hz	0.0372
M#3-63Hz	0.0417
M#3-80Hz	0.0316
M#3-100Hz	0.0316

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0172
M#3-160Hz	0.0129
M#3-200Hz	0.0114
M#3-250Hz	0.0195
M#3-315Hz	0.0224
M#3-400Hz	0.0166
M#3-500Hz	0.0295
M#3-630Hz	0.0457
M#3-800Hz	0.0473
M#3-1.00kHz	0.1072
M#3-1.25kHz	0.1175
M#3-1.60kHz	0.0676
M#3-2.00kHz	0.0484
M#3-2.50kHz	0.0668
M#3-3.15kHz	0.0343
M#3-4.00kHz	0.0090
M#3-5.00kHz	0.0083
M#3-6.30kHz	0.0037
M#3-8.00kHz	0.0024
M#3-10.00kHz	0.0026
M#3-12.50kHz	0.0028
M#3-16.00kHz	0.0031
M#3-20.00kHz	0.0035

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:07:14

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	5.7346	3.3923	21.2324		m/s ²
P-P	8.3946	5.1050	26.0916		m/s ²
RMS	0.0975	0.1146	0.2249	0.3081*	m/s ²
MTVV	1.3772	0.8660	3.2621		m/s ²
VDV	2.3578	1.5258	7.5162	7.5971*	m/s ^{1.75}
CRF	58.8166	29.6142	94.4061		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.2249*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0276*	0.0378*	m/s ²
Max VDV			7.5162*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	>24*	21:04*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
A(8)	0.1365*	0.1604*	0.2249*	0.3081*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	06:57*	>24*	00:15*	00:14*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	07:20*	07:02*	hh:mm
eVDV	1.7782	2.0892	4.1018	5.6193*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion Espaldar
Ubicación	
Nombre	Horacio Guadaña
Sesión padre	@AUCC39
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 14:51:16
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 14:55:42
Nombre del usuario	

Panel general de datos

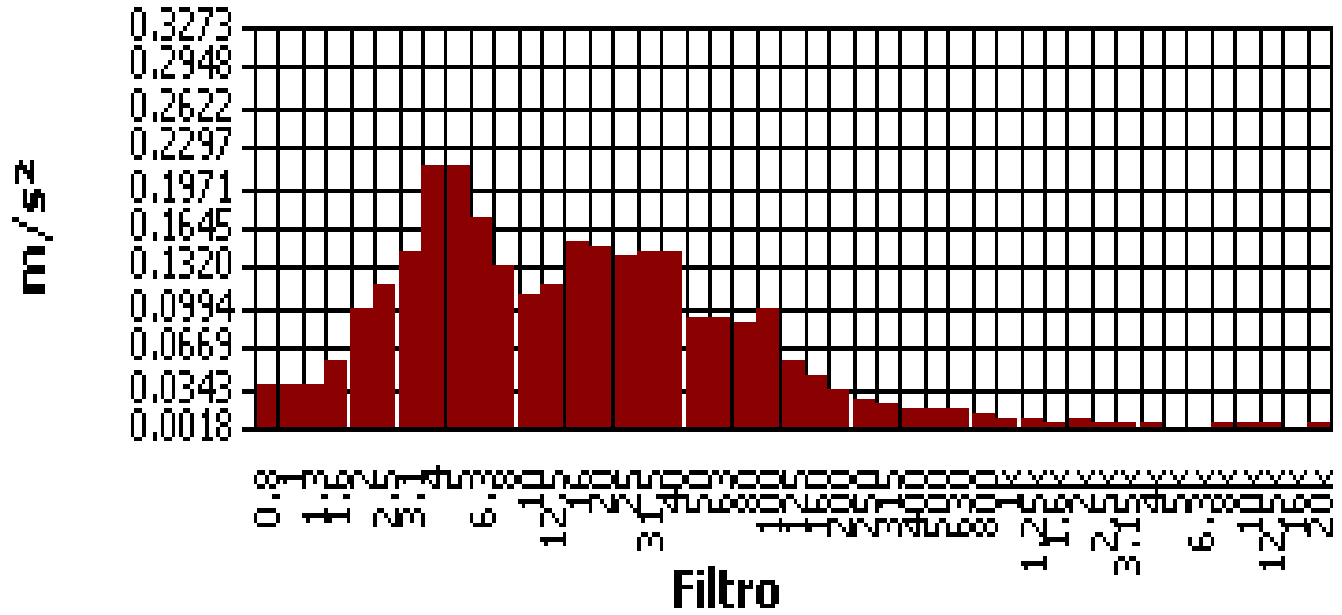
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 14:52:16	2.3988	3.8019	0.7586	0.3758	1.4454	4.4668	8.1283	1.9055	0.7943	3.1623	5.8884	11.0917	2.0654	0.9886	3.6728
14/05/2014 14:52:46	0.6457	1.1885	0.5070	0.1718	0.5495	2.2909	4.3152	1.1749	0.4121	1.6406	1.7989	3.3497	1.3032	0.4732	1.5488
14/05/2014 14:53:16	2.3988	3.4277	0.6761	0.2344	1.1350	1.7378	2.9512	1.1614	0.3890	1.3335	5.1880	9.2257	1.6596	0.5821	2.6303
14/05/2014 14:53:46	1.3032	2.5704	0.5888	0.3162	1.0593	3.5481	6.8391	1.7579	0.7586	2.7227	5.9566	11.3501	1.9724	0.8710	3.2359
14/05/2014 14:54:16	2.1135	3.7154	0.6998	0.2818	1.1350	2.6303	4.6238	1.1092	0.5370	1.8836	4.3152	7.3282	1.4454	0.6457	2.3174
14/05/2014 14:54:46	0.7413	1.4125	0.5012	0.1514	0.5309	1.0116	1.8408	0.4315	0.2427	0.7943	2.1627	4.0738	1.1092	0.4027	1.4289

Gráfica de filtro de espectro

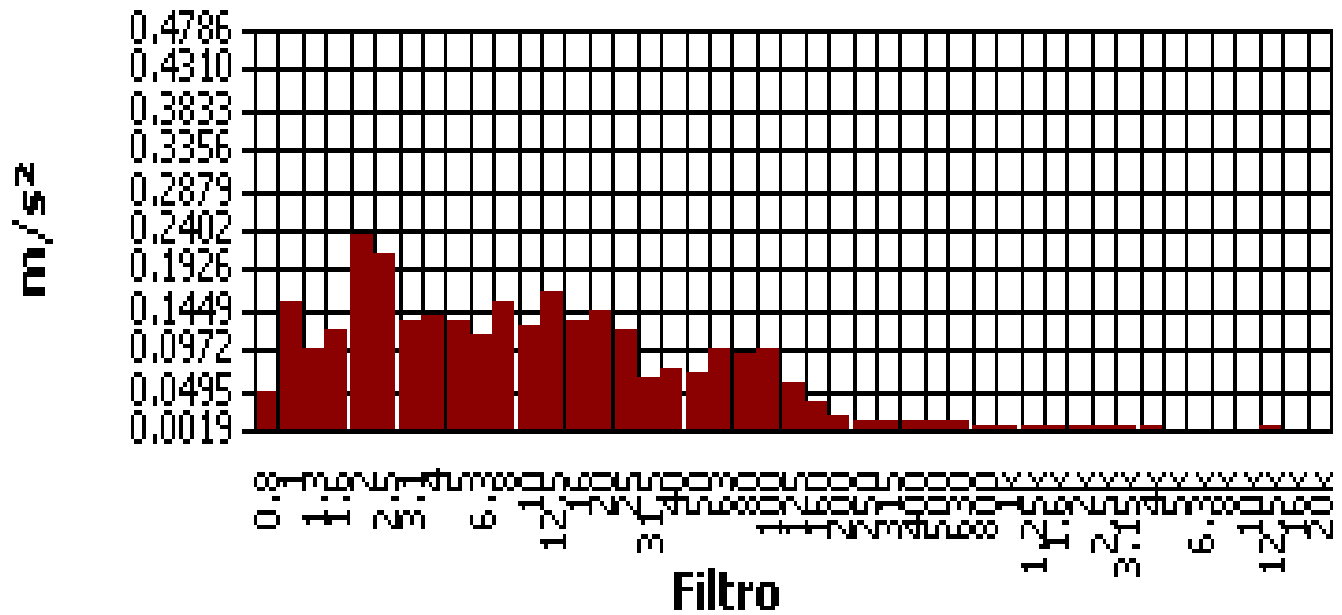
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

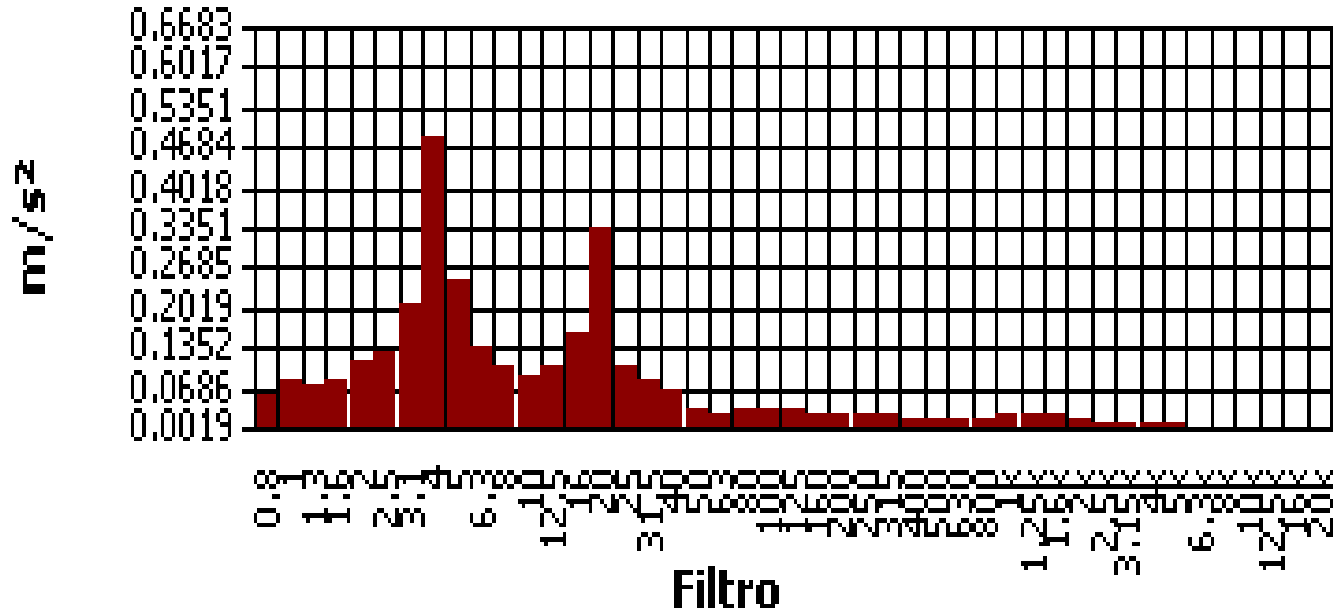
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2600
M#1-0.8Hz	0.0394
M#1-1Hz	0.0457
M#1-1.3Hz	0.0525
M#1-1.6Hz	0.0750
M#1-2Hz	0.0989
M#1-2.5Hz	0.1303
M#1-3.1Hz	0.1259
M#1-4Hz	0.2317
M#1-5Hz	0.2344
M#1-6.3Hz	0.1758
M#1-8Hz	0.1096
M#1-10Hz	0.1202
M#1-12.5Hz	0.1396
M#1-16Hz	0.1679
M#1-20Hz	0.1738
M#1-25Hz	0.1479
M#1-31.5Hz	0.1622
M#1-40Hz	0.1462
M#1-50Hz	0.1000
M#1-63Hz	0.0912
M#1-80Hz	0.0822
M#1-100Hz	0.0759
M#1-125Hz	0.0447
M#1-160Hz	0.0343
M#1-200Hz	0.0269
M#1-250Hz	0.0207
M#1-315Hz	0.0150
M#1-400Hz	0.0127
M#1-500Hz	0.0107
M#1-630Hz	0.0095
M#1-800Hz	0.0083
M#1-1.00kHz	0.0076
M#1-1.25kHz	0.0081
M#1-1.60kHz	0.0072
M#1-2.00kHz	0.0083
M#1-2.50kHz	0.0064
M#1-3.15kHz	0.0045
M#1-4.00kHz	0.0038
M#1-5.00kHz	0.0031
M#1-6.30kHz	0.0028
M#1-8.00kHz	0.0032
M#1-10.00kHz	0.0039
M#1-12.50kHz	0.0039

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0032
M#1-20.00kHz	0.0036

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.5370
M#2-0.8Hz	0.1380
M#2-1Hz	0.1479
M#2-1.3Hz	0.1679
M#2-1.6Hz	0.2163
M#2-2Hz	0.2786
M#2-2.5Hz	0.2884
M#2-3.1Hz	0.2163
M#2-4Hz	0.1567
M#2-5Hz	0.1738
M#2-6.3Hz	0.1820
M#2-8Hz	0.1758
M#2-10Hz	0.1738
M#2-12.5Hz	0.2065
M#2-16Hz	0.1660
M#2-20Hz	0.1496
M#2-25Hz	0.1365
M#2-31.5Hz	0.0692
M#2-40Hz	0.0759
M#2-50Hz	0.0741
M#2-63Hz	0.1122
M#2-80Hz	0.0989
M#2-100Hz	0.1000
M#2-125Hz	0.0501
M#2-160Hz	0.0313
M#2-200Hz	0.0160
M#2-250Hz	0.0112
M#2-315Hz	0.0100
M#2-400Hz	0.0111
M#2-500Hz	0.0114
M#2-630Hz	0.0101
M#2-800Hz	0.0078
M#2-1.00kHz	0.0083
M#2-1.25kHz	0.0095
M#2-1.60kHz	0.0079
M#2-2.00kHz	0.0079
M#2-2.50kHz	0.0065
M#2-3.15kHz	0.0056
M#2-4.00kHz	0.0047
M#2-5.00kHz	0.0034
M#2-6.30kHz	0.0030
M#2-8.00kHz	0.0033
M#2-10.00kHz	0.0042
M#2-12.50kHz	0.0043
M#2-16.00kHz	0.0035
M#2-20.00kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.6839
M#3-0.8Hz	0.1230
M#3-1Hz	0.1303
M#3-1.3Hz	0.0977
M#3-1.6Hz	0.1135
M#3-2Hz	0.1135
M#3-2.5Hz	0.1679
M#3-3.1Hz	0.2512
M#3-4Hz	0.4732
M#3-5Hz	0.3020
M#3-6.3Hz	0.1380
M#3-8Hz	0.1365
M#3-10Hz	0.1259
M#3-12.5Hz	0.1161
M#3-16Hz	0.1660
M#3-20Hz	0.2239
M#3-25Hz	0.0902
M#3-31.5Hz	0.0661
M#3-40Hz	0.0676
M#3-50Hz	0.0513
M#3-63Hz	0.0347
M#3-80Hz	0.0295
M#3-100Hz	0.0245

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0214
M#3-160Hz	0.0200
M#3-200Hz	0.0200
M#3-250Hz	0.0197
M#3-315Hz	0.0176
M#3-400Hz	0.0148
M#3-500Hz	0.0140
M#3-630Hz	0.0150
M#3-800Hz	0.0224
M#3-1.00kHz	0.0263
M#3-1.25kHz	0.0224
M#3-1.60kHz	0.0282
M#3-2.00kHz	0.0224
M#3-2.50kHz	0.0077
M#3-3.15kHz	0.0065
M#3-4.00kHz	0.0066
M#3-5.00kHz	0.0063
M#3-6.30kHz	0.0037
M#3-8.00kHz	0.0031
M#3-10.00kHz	0.0031
M#3-12.50kHz	0.0031
M#3-16.00kHz	0.0033
M#3-20.00kHz	0.0041

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:04:26

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	2.4016	4.4514	6.0884		m/s ²
P-P	4.7863	8.1470	11.5345		m/s ²
RMS	0.2609	0.5346	0.6871	1.0796*	m/s ²
MTVV	0.7560	1.8945	2.0535		m/s ²
VDV	1.8493	3.8282	4.6559	6.0502*	m/s ^{1.75}
CRF	9.2045	8.3272	8.8614		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.7484*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.1007*		0.1038*	m/s ²
Max VDV		5.3595*			m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	14:59*	03:34*	04:14*	01:42*	hh:mm
ELV	>24*	18:53*	22:24*	09:04*	hh:mm
A(8)	0.3653*	0.7484*	0.6871*	1.0796*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	11:16*	00:36*	01:04*	00:22*	hh:mm
ELV	>24*	17:24*	>24*	10:43*	hh:mm
eVDV	4.7586	9.7494	12.5307	19.6901*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

04/06/2014

Panel de información

Comentarios
 Ubicación
 Nombre Huber Hungria
 Sesión padre @AUCC57
 Hora de inicio viernes, 30 de mayo de 2014 10:25:40
 Hora de paro viernes, 30 de mayo de 2014 10:30:21
 Nombre del usuario

Panel general de datos

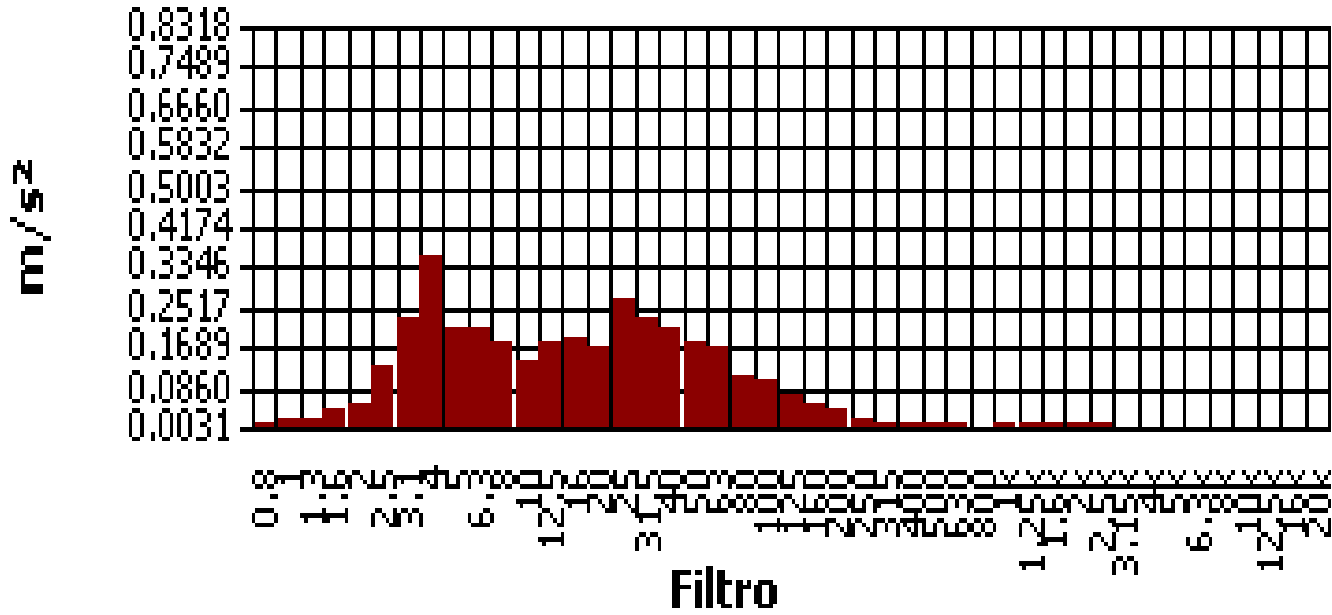
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
30/05/2014 10:26:10	2.6607	5.2481	1.0233	0.6026	1.9724	3.8019	7.0795	1.7179	0.8128	2.7861	9.6605	17.9887	2.9854	1.7989	6.0954
30/05/2014 10:26:40	3.1623	5.8884	1.0233	0.6607	2.1627	5.6234	9.6605	1.8408	1.0839	3.6728	11.8850	20.4174	3.1989	1.8621	6.6069
30/05/2014 10:27:10	2.7542	4.7315	0.9226	0.5888	1.9055	3.5481	6.6069	1.4962	1.0351	3.1989	8.3176	14.2889	2.6915	1.5849	5.3088
30/05/2014 10:27:40	3.3884	6.4565	1.1885	0.6683	2.2131	4.3652	8.7096	2.1878	1.0471	3.6308	12.4451	21.6272	3.2359	2.1878	7.6736
30/05/2014 10:28:10	2.6915	5.2481	0.9550	0.6095	1.9724	2.3174	4.4668	0.8710	0.5754	1.7989	29.8538	42.6580	6.0256	2.5119	11.3501
30/05/2014 10:28:40	3.0903	5.4325	1.0593	0.5495	1.8197	5.5590	8.9125	1.7579	0.7328	2.9174	26.6073	39.3550	5.8884	1.8836	9.8855

Gráfica de filtro de espectro

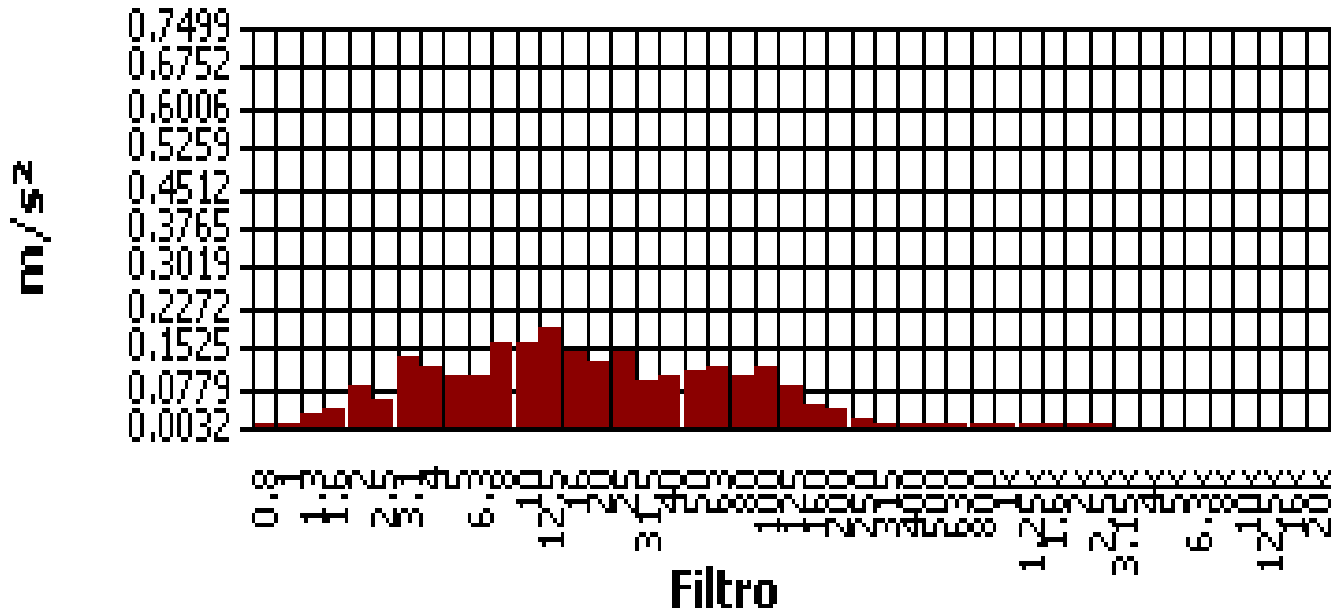
RMS - 1



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

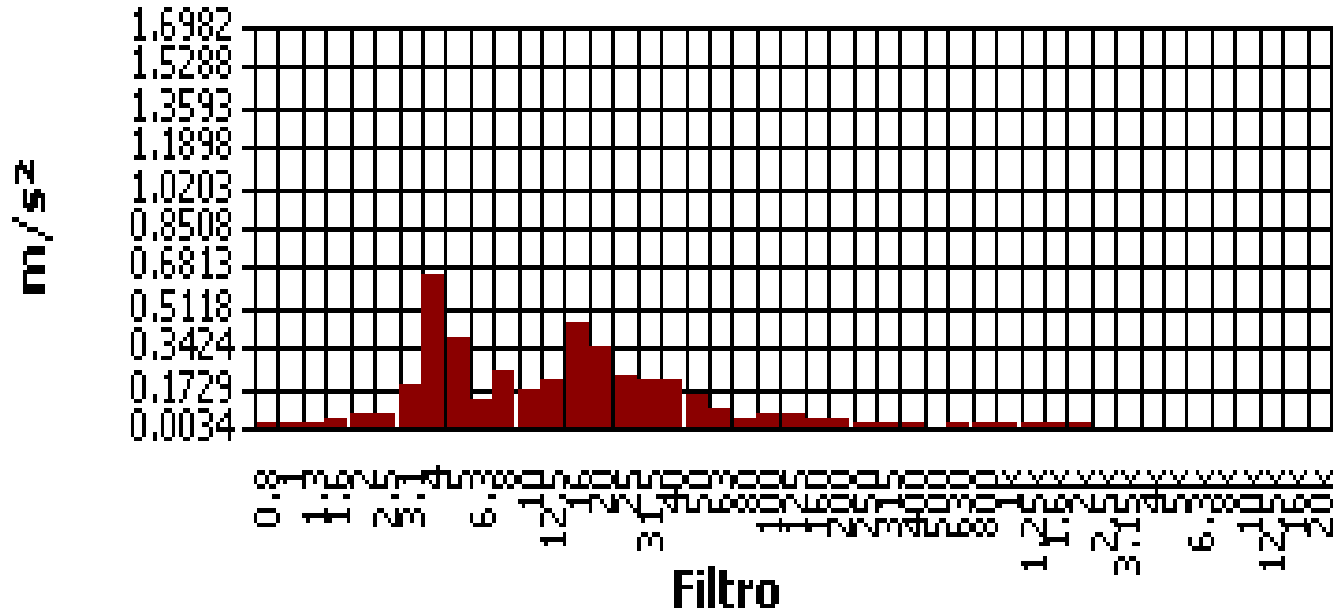
RMS - 2



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.5559
M#1-0.8Hz	0.0327
M#1-1Hz	0.0537
M#1-1.3Hz	0.0716
M#1-1.6Hz	0.1259
M#1-2Hz	0.2042
M#1-2.5Hz	0.2754
M#1-3.1Hz	0.3428
M#1-4Hz	0.5957
M#1-5Hz	0.4732
M#1-6.3Hz	0.3350
M#1-8Hz	0.2786
M#1-10Hz	0.3020
M#1-12.5Hz	0.3673
M#1-16Hz	0.3936
M#1-20Hz	0.3758
M#1-25Hz	0.3508
M#1-31.5Hz	0.4074
M#1-40Hz	0.3936
M#1-50Hz	0.3467
M#1-63Hz	0.2985
M#1-80Hz	0.2065
M#1-100Hz	0.1995
M#1-125Hz	0.1514
M#1-160Hz	0.1023
M#1-200Hz	0.0724
M#1-250Hz	0.0452
M#1-315Hz	0.0251
M#1-400Hz	0.0172
M#1-500Hz	0.0157
M#1-630Hz	0.0145
M#1-800Hz	0.0102
M#1-1.00kHz	0.0116
M#1-1.25kHz	0.0151
M#1-1.60kHz	0.0120
M#1-2.00kHz	0.0140
M#1-2.50kHz	0.0112
M#1-3.15kHz	0.0077
M#1-4.00kHz	0.0073
M#1-5.00kHz	0.0060
M#1-6.30kHz	0.0048
M#1-8.00kHz	0.0056
M#1-10.00kHz	0.0071
M#1-12.50kHz	0.0071

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0038
M#1-20.00kHz	0.0049

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.8610
M#2-0.8Hz	0.0955
M#2-1Hz	0.1365
M#2-1.3Hz	0.2042
M#2-1.6Hz	0.3589
M#2-2Hz	0.4315
M#2-2.5Hz	0.5559
M#2-3.1Hz	0.4677
M#2-4Hz	0.4467
M#2-5Hz	0.3890
M#2-6.3Hz	0.3673
M#2-8Hz	0.4898
M#2-10Hz	0.4571
M#2-12.5Hz	0.4027
M#2-16Hz	0.3090
M#2-20Hz	0.3236
M#2-25Hz	0.2600
M#2-31.5Hz	0.1995
M#2-40Hz	0.1972
M#2-50Hz	0.2317
M#2-63Hz	0.2600
M#2-80Hz	0.2018
M#2-100Hz	0.2399
M#2-125Hz	0.1820
M#2-160Hz	0.0871
M#2-200Hz	0.0759
M#2-250Hz	0.0324
M#2-315Hz	0.0257
M#2-400Hz	0.0170
M#2-500Hz	0.0176
M#2-630Hz	0.0162
M#2-800Hz	0.0116
M#2-1.00kHz	0.0120
M#2-1.25kHz	0.0155
M#2-1.60kHz	0.0122
M#2-2.00kHz	0.0130
M#2-2.50kHz	0.0126
M#2-3.15kHz	0.0100
M#2-4.00kHz	0.0080
M#2-5.00kHz	0.0068
M#2-6.30kHz	0.0048
M#2-8.00kHz	0.0058
M#2-10.00kHz	0.0074
M#2-12.50kHz	0.0076
M#2-16.00kHz	0.0045
M#2-20.00kHz	0.0050

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	1.7378
M#3-0.8Hz	0.0822
M#3-1Hz	0.0733
M#3-1.3Hz	0.0759
M#3-1.6Hz	0.1012
M#3-2Hz	0.1641
M#3-2.5Hz	0.2163
M#3-3.1Hz	0.4732
M#3-4Hz	1.0839
M#3-5Hz	0.5370
M#3-6.3Hz	0.2661
M#3-8Hz	0.5188
M#3-10Hz	0.4786
M#3-12.5Hz	0.5957
M#3-16Hz	0.8710
M#3-20Hz	0.5248
M#3-25Hz	0.3311
M#3-31.5Hz	0.3273
M#3-40Hz	0.3467
M#3-50Hz	0.2692
M#3-63Hz	0.1622
M#3-80Hz	0.1230
M#3-100Hz	0.1202

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.1288
M#3-160Hz	0.0989
M#3-200Hz	0.0676
M#3-250Hz	0.0575
M#3-315Hz	0.0380
M#3-400Hz	0.0299
M#3-500Hz	0.0257
M#3-630Hz	0.0412
M#3-800Hz	0.0285
M#3-1.00kHz	0.0282
M#3-1.25kHz	0.0288
M#3-1.60kHz	0.0376
M#3-2.00kHz	0.0351
M#3-2.50kHz	0.0127
M#3-3.15kHz	0.0122
M#3-4.00kHz	0.0110
M#3-5.00kHz	0.0106
M#3-6.30kHz	0.0072
M#3-8.00kHz	0.0053
M#3-10.00kHz	0.0045
M#3-12.50kHz	0.0041
M#3-16.00kHz	0.0038
M#3-20.00kHz	0.0059

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:04:41

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	3.4002	7.4388	29.7167		m/s ²
P-P	6.5766	14.4378	42.7071		m/s ²
RMS	0.5553	0.8620	1.7398	2.2556*	m/s ²
MTVV	1.1926	2.6669	6.0395		m/s ²
VDV	3.3113	5.7016	14.0281	14.4208*	m/s ^{1.75}
CRF	6.1235	8.6298	17.0805		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			1.7398*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.1719*	0.2228*	m/s ²
Max VDV			14.0281*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	03:18*	01:22*	00:39*	00:23*	hh:mm
ELV	17:30*	07:15*	03:29*	02:04*	hh:mm
A(8)	0.7774*	1.2068*	1.7398*	2.2556*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	01:09*	00:07*	00:00*	00:00*	hh:mm
ELV	>24*	03:44*	00:23*	00:21*	hh:mm
eVDV	10.1269	15.7209	31.7304	41.1367*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Isaac Viafara
Sesión padre	@AUCC41
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 15:23:26
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 15:29:44
Nombre del usuario	

Panel general de datos

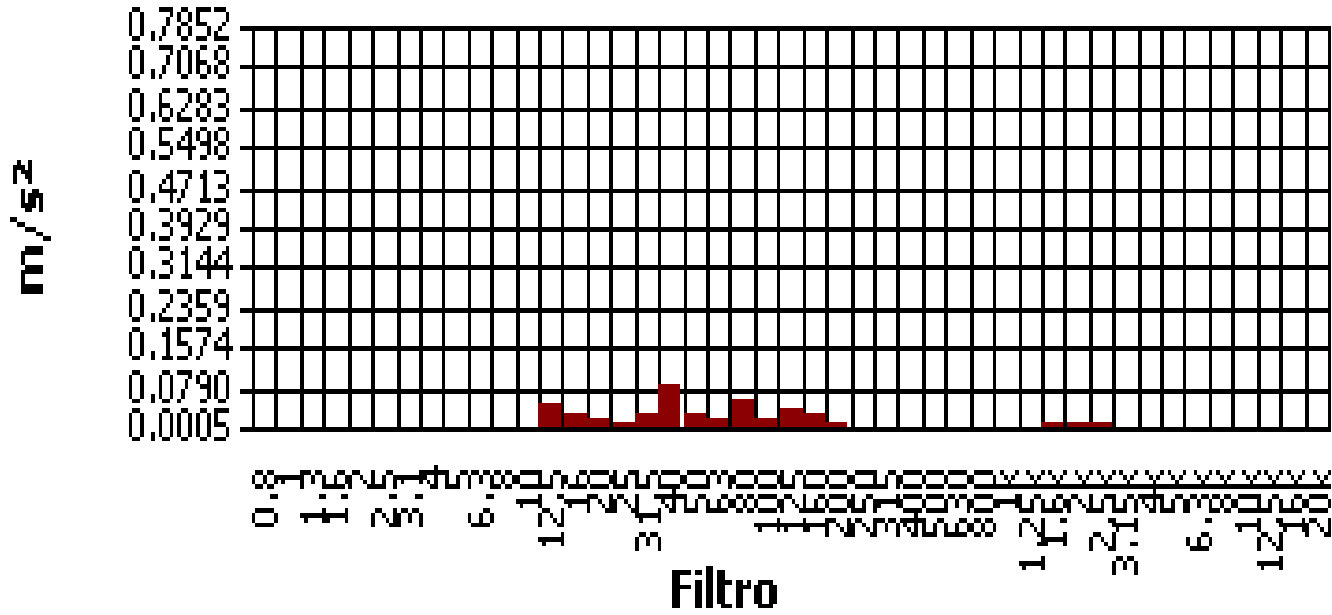
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 15:25:26	1.0233	1.8836	0.3631	0.2265	0.7328	2.3174	4.4157	0.8913	0.4365	1.5488	3.1261	6.0256	1.0965	0.7499	2.3442
14/05/2014 15:25:56	1.2162	2.3442	0.5309	0.2265	0.8128	2.9854	5.6885	1.0839	0.4169	1.7378	3.1623	6.0256	1.0839	0.6839	2.2387
14/05/2014 15:26:26	1.6982	3.0549	0.6310	0.3126	1.0965	2.3988	4.2658	0.6683	0.3846	1.3964	4.4157	8.4140	1.7378	0.8913	3.0903
14/05/2014 15:26:56	1.5136	2.8184	0.5309	0.3311	1.1092	2.2131	4.2658	0.7852	0.4467	1.5488	4.8978	8.3176	1.9724	0.8511	3.0903
14/05/2014 15:27:26	1.6596	3.2359	0.6166	0.3090	1.1350	4.5186	7.9433	1.4791	0.4898	2.2646	4.3152	7.7625	1.4791	0.7852	2.7542
14/05/2014 15:27:56	1.2023	2.1878	0.3936	0.2630	0.8610	1.9953	3.8905	0.8810	0.4467	1.5311	3.5892	6.9183	1.2589	0.7161	2.3988

Gráfica de filtro de espectro

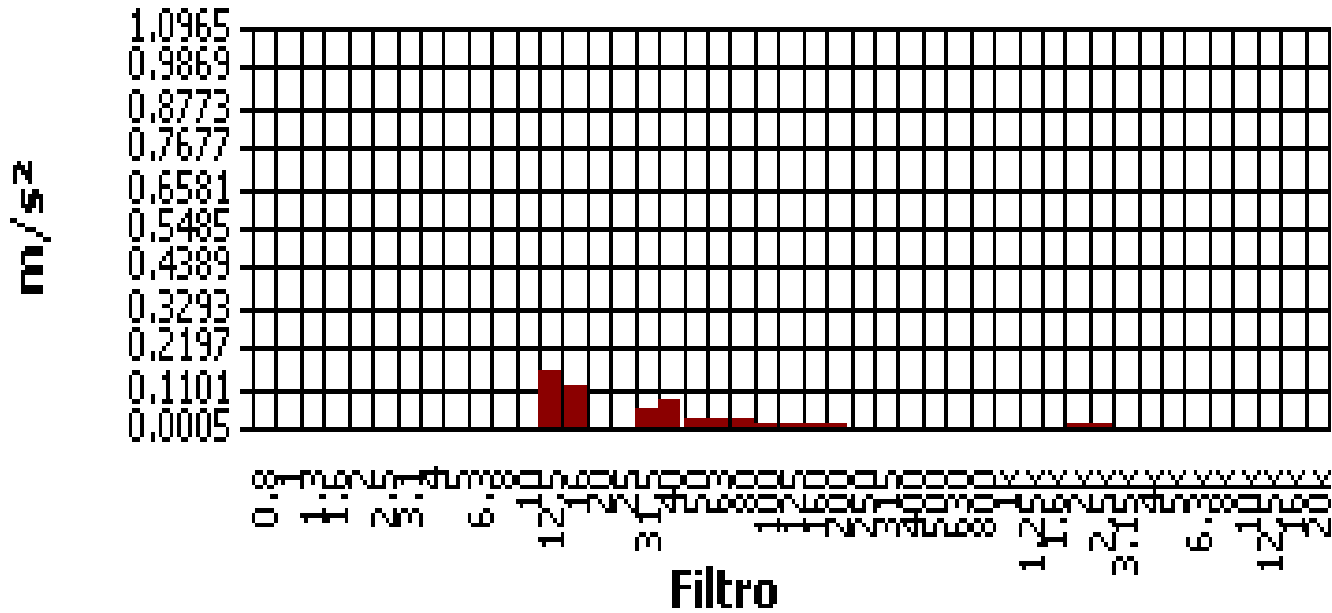
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

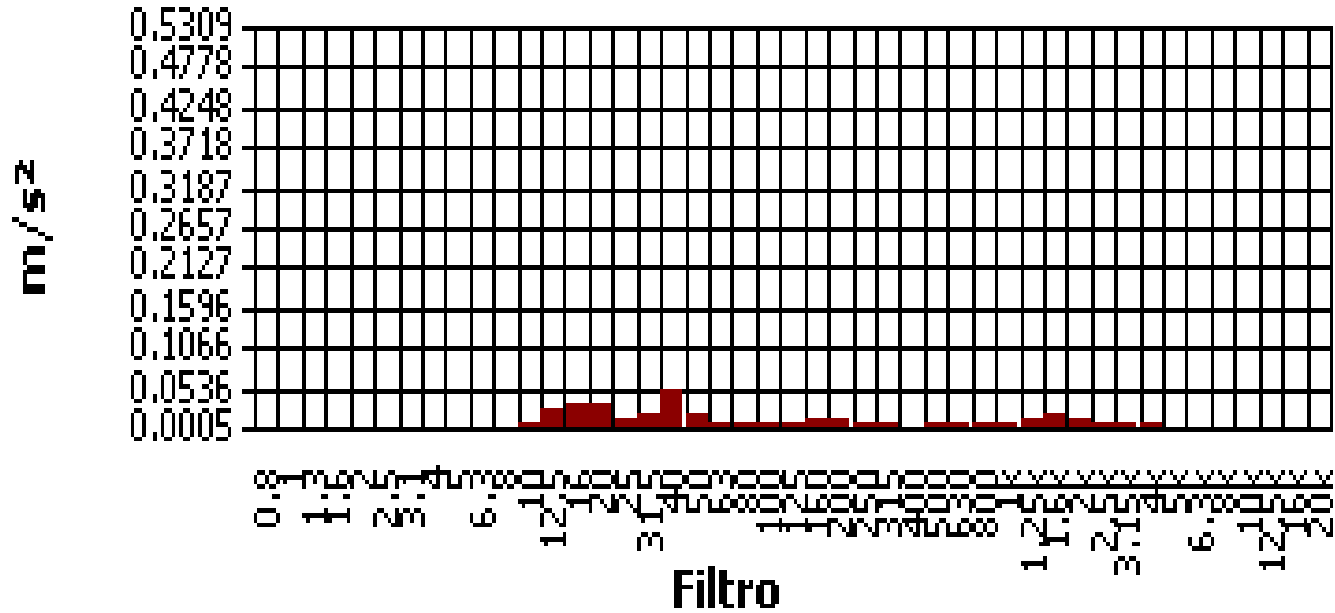
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2455
M#1-0.8Hz	0.0389
M#1-1Hz	0.0347
M#1-1.3Hz	0.0407
M#1-1.6Hz	0.0442
M#1-2Hz	0.0531
M#1-2.5Hz	0.0668
M#1-3.1Hz	0.1023
M#1-4Hz	0.1230
M#1-5Hz	0.1698
M#1-6.3Hz	0.3090
M#1-8Hz	0.4467
M#1-10Hz	0.3548
M#1-12.5Hz	0.2818
M#1-16Hz	0.1718
M#1-20Hz	0.1096
M#1-25Hz	0.1445
M#1-31.5Hz	0.1189
M#1-40Hz	0.1429
M#1-50Hz	0.3802
M#1-63Hz	0.3631
M#1-80Hz	0.2399
M#1-100Hz	0.2754
M#1-125Hz	0.3715
M#1-160Hz	0.2818
M#1-200Hz	0.1603
M#1-250Hz	0.0776
M#1-315Hz	0.0316
M#1-400Hz	0.0160
M#1-500Hz	0.0136
M#1-630Hz	0.0102
M#1-800Hz	0.0071
M#1-1.00kHz	0.0065
M#1-1.25kHz	0.0123
M#1-1.60kHz	0.0069
M#1-2.00kHz	0.0076
M#1-2.50kHz	0.0055
M#1-3.15kHz	0.0034
M#1-4.00kHz	0.0047
M#1-5.00kHz	0.0054
M#1-6.30kHz	0.0062
M#1-8.00kHz	0.0069
M#1-10.00kHz	0.0045
M#1-12.50kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0032
M#1-20.00kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.3936
M#2-0.8Hz	0.0822
M#2-1Hz	0.0832
M#2-1.3Hz	0.0871
M#2-1.6Hz	0.0966
M#2-2Hz	0.1035
M#2-2.5Hz	0.1122
M#2-3.1Hz	0.1245
M#2-4Hz	0.1531
M#2-5Hz	0.2018
M#2-6.3Hz	0.3199
M#2-8Hz	0.6310
M#2-10Hz	0.7328
M#2-12.5Hz	0.7943
M#2-16Hz	0.4467
M#2-20Hz	0.2483
M#2-25Hz	0.1288
M#2-31.5Hz	0.2163
M#2-40Hz	0.2985
M#2-50Hz	0.1928
M#2-63Hz	0.3715
M#2-80Hz	0.3467
M#2-100Hz	0.1862
M#2-125Hz	0.1445
M#2-160Hz	0.1679
M#2-200Hz	0.0832
M#2-250Hz	0.0457
M#2-315Hz	0.0562
M#2-400Hz	0.0407
M#2-500Hz	0.0216
M#2-630Hz	0.0129
M#2-800Hz	0.0068
M#2-1.00kHz	0.0089
M#2-1.25kHz	0.0197
M#2-1.60kHz	0.0087
M#2-2.00kHz	0.0079
M#2-2.50kHz	0.0063
M#2-3.15kHz	0.0048
M#2-4.00kHz	0.0055
M#2-5.00kHz	0.0051
M#2-6.30kHz	0.0072
M#2-8.00kHz	0.0086
M#2-10.00kHz	0.0045
M#2-12.50kHz	0.0041
M#2-16.00kHz	0.0035
M#2-20.00kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.7328
M#3-0.8Hz	0.1245
M#3-1Hz	0.1175
M#3-1.3Hz	0.1259
M#3-1.6Hz	0.1274
M#3-2Hz	0.1660
M#3-2.5Hz	0.2213
M#3-3.1Hz	0.3548
M#3-4Hz	0.3589
M#3-5Hz	0.3090
M#3-6.3Hz	0.2600
M#3-8Hz	0.1549
M#3-10Hz	0.1413
M#3-12.5Hz	0.1820
M#3-16Hz	0.2239
M#3-20Hz	0.1905
M#3-25Hz	0.1660
M#3-31.5Hz	0.0923
M#3-40Hz	0.1905
M#3-50Hz	0.0977
M#3-63Hz	0.1202
M#3-80Hz	0.0977
M#3-100Hz	0.0653

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0794
M#3-160Hz	0.0596
M#3-200Hz	0.0389
M#3-250Hz	0.0302
M#3-315Hz	0.0266
M#3-400Hz	0.0219
M#3-500Hz	0.0224
M#3-630Hz	0.0195
M#3-800Hz	0.0380
M#3-1.00kHz	0.0447
M#3-1.25kHz	0.0646
M#3-1.60kHz	0.0442
M#3-2.00kHz	0.0260
M#3-2.50kHz	0.0066
M#3-3.15kHz	0.0051
M#3-4.00kHz	0.0055
M#3-5.00kHz	0.0050
M#3-6.30kHz	0.0056
M#3-8.00kHz	0.0044
M#3-10.00kHz	0.0033
M#3-12.50kHz	0.0032
M#3-16.00kHz	0.0033
M#3-20.00kHz	0.0041

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:06:18

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	1.8664	4.5186	6.0464		m/s ²
P-P	3.5645	7.9159	11.7761		m/s ²
RMS	0.2452	0.3954	0.7345	0.9817*	m/s ²
MTVV	0.6331	1.4791	1.9634		m/s ²
VDV	1.7120	3.0269	5.0816	5.6545*	m/s ^{1.75}
CRF	7.6120	11.4288	8.2319		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.7345*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0841*	0.1125*	m/s ²
Max VDV			5.0816*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	16:58*	06:31*	03:42*	02:04*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	19:36*	10:58*	hh:mm
A(8)	0.3433*	0.5535*	0.7345*	0.9817*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	21:49*	02:13*	01:04*	00:42*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	19:58*	hh:mm
eVDV	4.4717	7.2107	13.3960	17.9040*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion Asiento
Ubicación	
Nombre	Javier Perea
Sesión padre	@AUCC10
Hora de inicio	martes, 29 de abril de 2014 10:42:50
Hora de paro	martes, 29 de abril de 2014 10:47:10
Nombre del usuario	Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

Panel general de datos

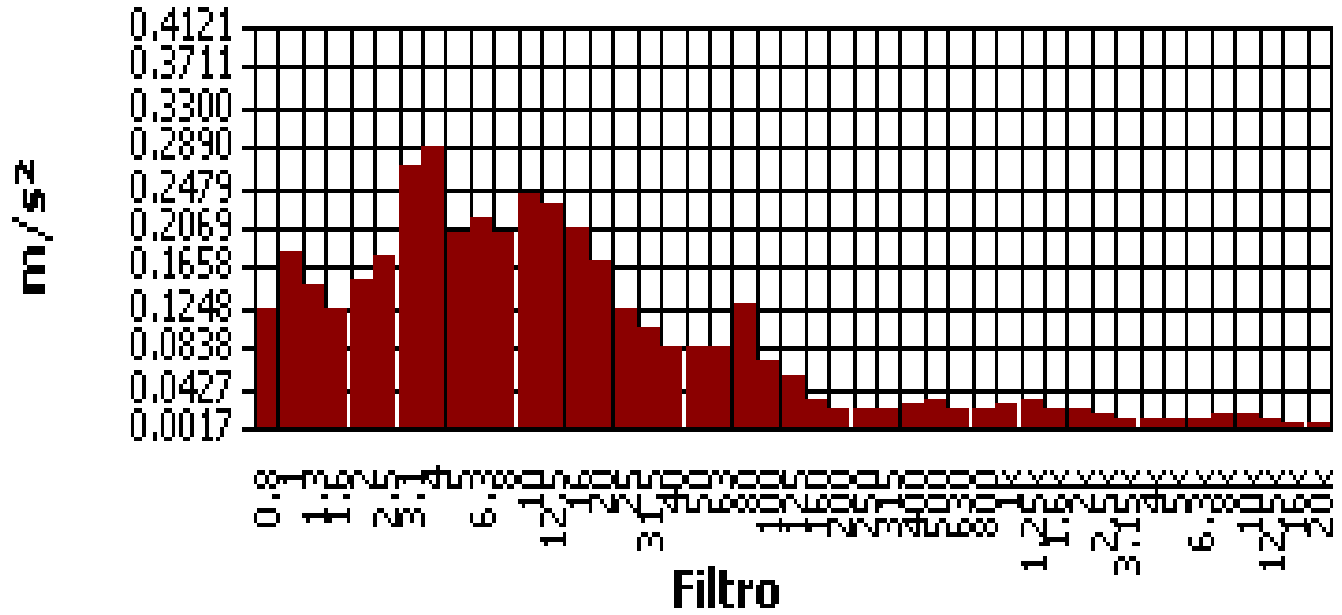
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
29/04/2014 10:43:20	0.8414	1.5311	0.3715	0.1905	0.6839	1.1482	1.8621	0.3467	0.1884	0.6998	1.4289	2.6303	0.3589	0.1995	0.7413
29/04/2014 10:43:50	1.0000	1.8408	0.4121	0.2455	0.8128	1.4791	2.7861	0.5495	0.2851	1.0351	2.3174	4.4668	0.5821	0.3311	1.2882
29/04/2014 10:44:20	0.8810	1.5136	0.3273	0.1820	0.6457	0.7674	1.5311	0.2692	0.1585	0.5689	1.4962	2.4266	0.3508	0.1799	0.7079
29/04/2014 10:44:50	0.8913	1.5668	0.3589	0.1928	0.6839	1.0233	2.0184	0.4416	0.2089	0.7762	1.4962	2.8840	0.4365	0.2371	0.9120
29/04/2014 10:45:20	0.6761	1.3183	0.2917	0.1950	0.6310	1.1614	2.1627	0.3846	0.2291	0.8222	3.7584	6.6069	0.9441	0.3548	1.6982
29/04/2014 10:45:50	0.8414	1.5136	0.4416	0.2138	0.7079	0.9226	1.7179	0.3548	0.1905	0.6998	1.9055	3.4277	0.4519	0.2188	0.8913

Gráfica de filtro de espectro

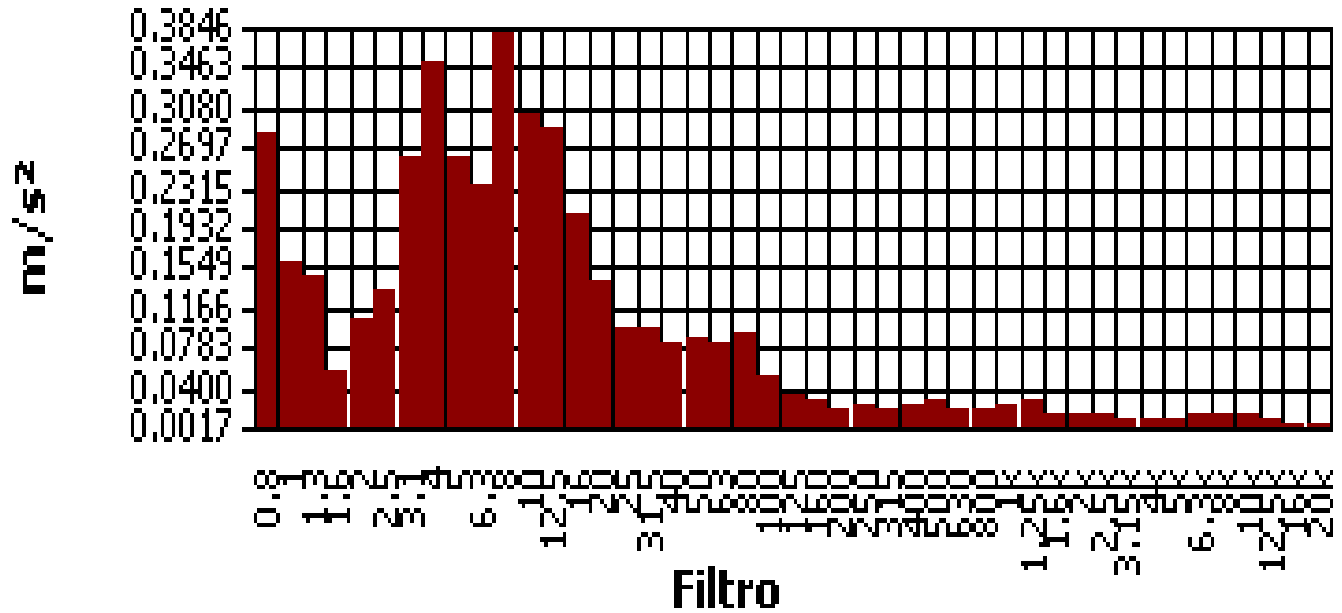
RMS - 1



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

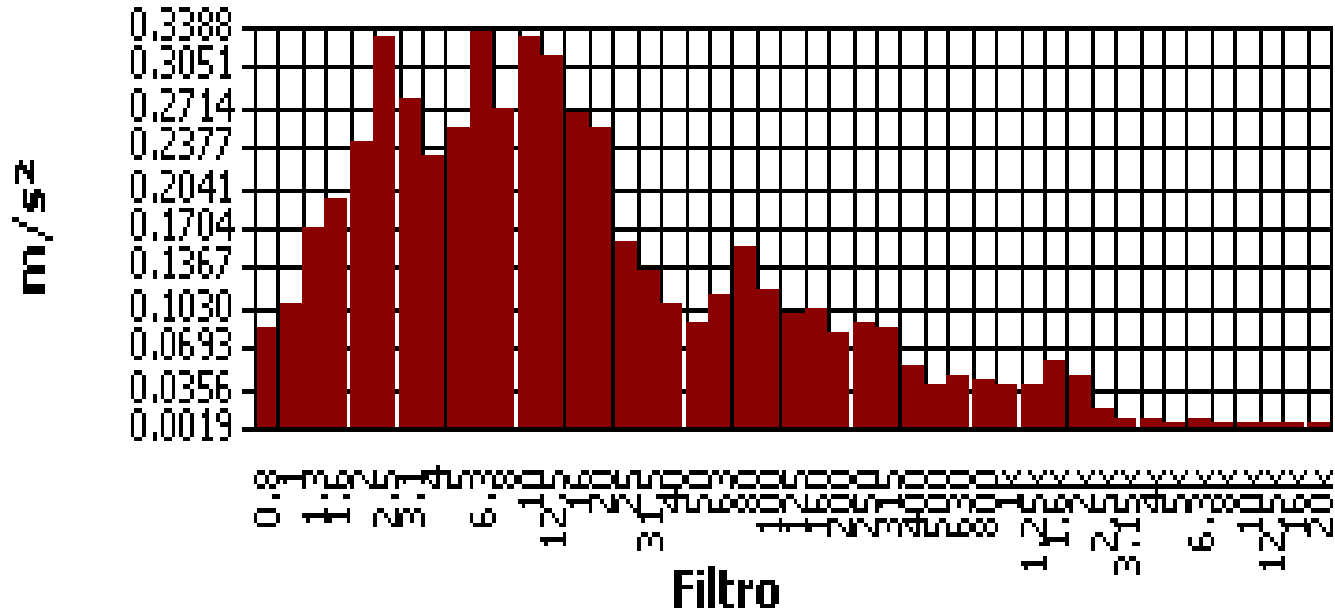
RMS - 2



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2661
M#1-0.8Hz	0.0813
M#1-1Hz	0.0822
M#1-1.3Hz	0.0676
M#1-1.6Hz	0.0661
M#1-2Hz	0.0700
M#1-2.5Hz	0.0841
M#1-3.1Hz	0.1148
M#1-4Hz	0.1496
M#1-5Hz	0.1135
M#1-6.3Hz	0.1047
M#1-8Hz	0.1230
M#1-10Hz	0.1514
M#1-12.5Hz	0.1479
M#1-16Hz	0.1396
M#1-20Hz	0.1148
M#1-25Hz	0.1047
M#1-31.5Hz	0.0716
M#1-40Hz	0.0955
M#1-50Hz	0.1148
M#1-63Hz	0.1718
M#1-80Hz	0.2570
M#1-100Hz	0.2818
M#1-125Hz	0.1549
M#1-160Hz	0.0398
M#1-200Hz	0.0207
M#1-250Hz	0.0275
M#1-315Hz	0.0324
M#1-400Hz	0.0394
M#1-500Hz	0.0282
M#1-630Hz	0.0182
M#1-800Hz	0.0132
M#1-1.00kHz	0.0145
M#1-1.25kHz	0.0155
M#1-1.60kHz	0.0105
M#1-2.00kHz	0.0081
M#1-2.50kHz	0.0062
M#1-3.15kHz	0.0038
M#1-4.00kHz	0.0035
M#1-5.00kHz	0.0039
M#1-6.30kHz	0.0044
M#1-8.00kHz	0.0058
M#1-10.00kHz	0.0056
M#1-12.50kHz	0.0041

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0032
M#1-20.00kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.2754
M#2-0.8Hz	0.1148
M#2-1Hz	0.0692
M#2-1.3Hz	0.0603
M#2-1.6Hz	0.0519
M#2-2Hz	0.0596
M#2-2.5Hz	0.0624
M#2-3.1Hz	0.1274
M#2-4Hz	0.2138
M#2-5Hz	0.1820
M#2-6.3Hz	0.1413
M#2-8Hz	0.2188
M#2-10Hz	0.2042
M#2-12.5Hz	0.2317
M#2-16Hz	0.1479
M#2-20Hz	0.1072
M#2-25Hz	0.1122
M#2-31.5Hz	0.0716
M#2-40Hz	0.0841
M#2-50Hz	0.1084
M#2-63Hz	0.1396
M#2-80Hz	0.2371
M#2-100Hz	0.2455
M#2-125Hz	0.1135
M#2-160Hz	0.0447
M#2-200Hz	0.0316
M#2-250Hz	0.0452
M#2-315Hz	0.0403
M#2-400Hz	0.0432
M#2-500Hz	0.0380
M#2-630Hz	0.0224
M#2-800Hz	0.0209
M#2-1.00kHz	0.0200
M#2-1.25kHz	0.0195
M#2-1.60kHz	0.0143
M#2-2.00kHz	0.0078
M#2-2.50kHz	0.0058
M#2-3.15kHz	0.0047
M#2-4.00kHz	0.0038
M#2-5.00kHz	0.0039
M#2-6.30kHz	0.0051
M#2-8.00kHz	0.0060
M#2-10.00kHz	0.0056
M#2-12.50kHz	0.0045
M#2-16.00kHz	0.0035
M#2-20.00kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.3715
M#3-0.8Hz	0.0347
M#3-1Hz	0.0422
M#3-1.3Hz	0.0617
M#3-1.6Hz	0.0708
M#3-2Hz	0.0881
M#3-2.5Hz	0.1202
M#3-3.1Hz	0.1072
M#3-4Hz	0.1096
M#3-5Hz	0.1000
M#3-6.3Hz	0.1318
M#3-8Hz	0.1462
M#3-10Hz	0.1380
M#3-12.5Hz	0.1334
M#3-16Hz	0.1288
M#3-20Hz	0.1445
M#3-25Hz	0.1380
M#3-31.5Hz	0.0944
M#3-40Hz	0.1122
M#3-50Hz	0.1072
M#3-63Hz	0.2113
M#3-80Hz	0.1135
M#3-100Hz	0.0841

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0412
M#3-160Hz	0.0380
M#3-200Hz	0.0331
M#3-250Hz	0.0422
M#3-315Hz	0.0367
M#3-400Hz	0.0331
M#3-500Hz	0.0331
M#3-630Hz	0.0302
M#3-800Hz	0.0363
M#3-1.00kHz	0.0363
M#3-1.25kHz	0.0263
M#3-1.60kHz	0.0279
M#3-2.00kHz	0.0186
M#3-2.50kHz	0.0073
M#3-3.15kHz	0.0043
M#3-4.00kHz	0.0038
M#3-5.00kHz	0.0033
M#3-6.30kHz	0.0039
M#3-8.00kHz	0.0034
M#3-10.00kHz	0.0033
M#3-12.50kHz	0.0031
M#3-16.00kHz	0.0033
M#3-20.00kHz	0.0040

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:04:20

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	3.8592	5.8614	10.5682		m/s ²
P-P	6.0464	8.0910	17.5590		m/s ²
RMS	0.2661	0.2742	0.3733	0.6522*	m/s ²
MTVV	1.5578	1.8880	2.7133		m/s ²
VDV	2.3227	3.0620	5.1109	5.8002*	m/s ^{1.75}
CRF	14.5044	21.3796	28.3139		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.3838*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.0511*		0.0620*	m/s ²
Max VDV			5.1109*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	14:24*	13:34*	14:21*	04:42*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
A(8)	0.3725*	0.3838*	0.3733*	0.6522*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	04:25*	01:28*	00:43*	00:26*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	20:35*	12:24*	hh:mm
eVDV	4.8526	5.0001	6.8073	11.8952*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Asiento
Ubicación	
Nombre	Jesus Larrahondo
Sesión padre	@AUCC42
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 15:33:38
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 15:39:26
Nombre del usuario	

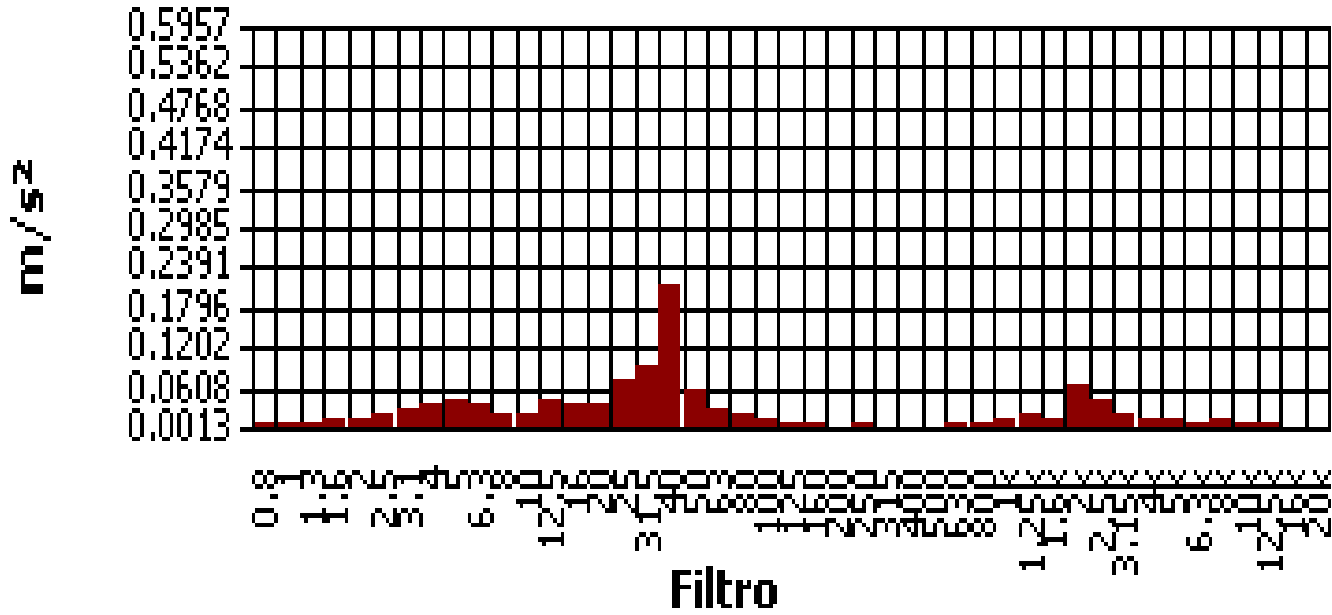
Panel general de datos

<u>Descripción</u>	<u>Medidor/Sensor</u>	<u>Valor</u>	<u>Perfil</u>
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Gráfica de filtro de espectro

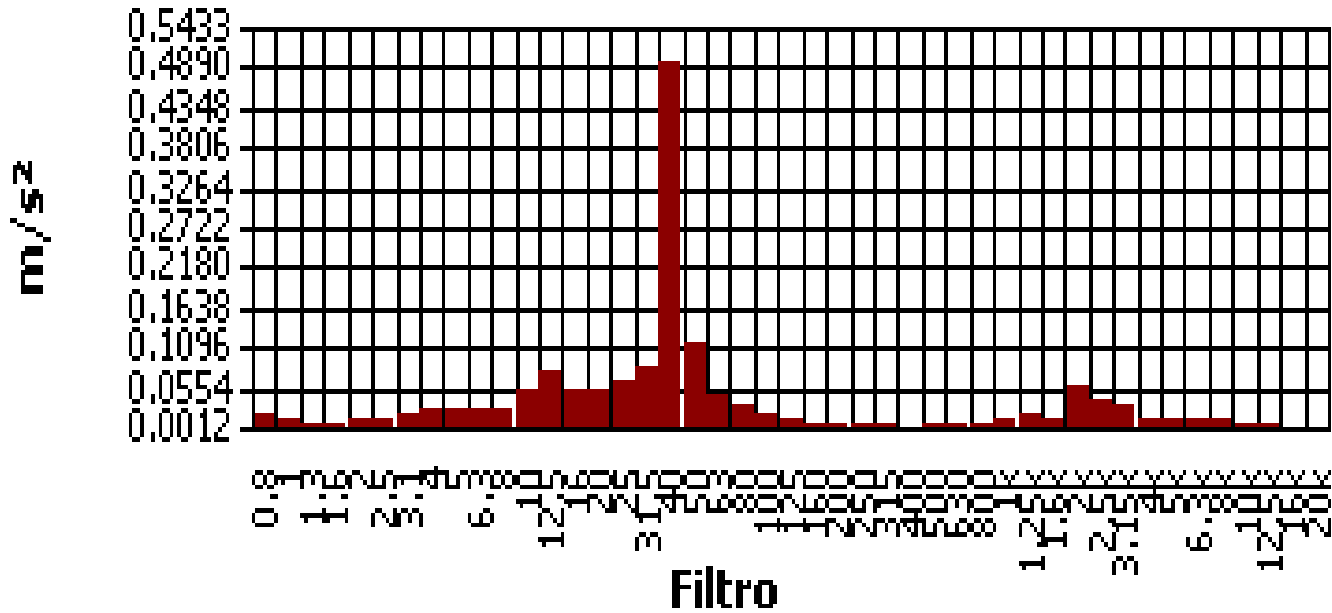
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

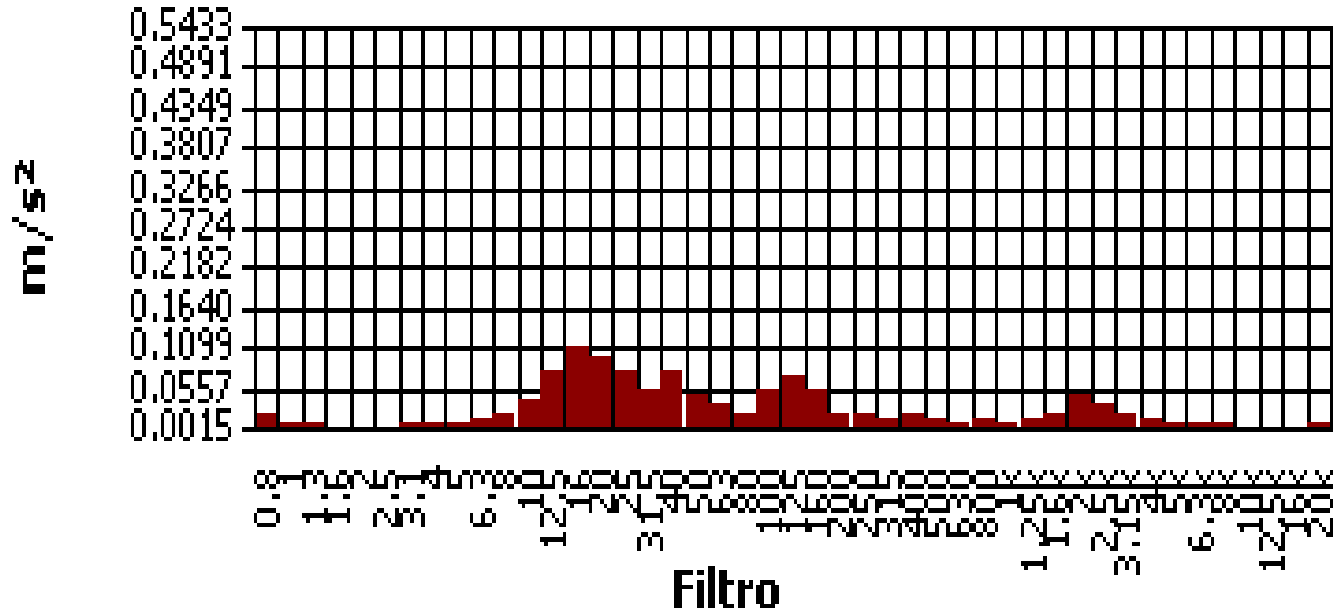
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.4519
M#1-0.8Hz	0.1059
M#1-1Hz	0.0944
M#1-1.3Hz	0.1230
M#1-1.6Hz	0.1718
M#1-2Hz	0.3162
M#1-2.5Hz	0.2113
M#1-3.1Hz	0.1334
M#1-4Hz	0.0813
M#1-5Hz	0.0716
M#1-6.3Hz	0.0646
M#1-8Hz	0.0575
M#1-10Hz	0.0733
M#1-12.5Hz	0.1012
M#1-16Hz	0.0977
M#1-20Hz	0.0513
M#1-25Hz	0.0631
M#1-31.5Hz	0.1202
M#1-40Hz	0.2630
M#1-50Hz	0.2265
M#1-63Hz	0.1023
M#1-80Hz	0.0313
M#1-100Hz	0.0168
M#1-125Hz	0.0133
M#1-160Hz	0.0148
M#1-200Hz	0.0127
M#1-250Hz	0.0087
M#1-315Hz	0.0092
M#1-400Hz	0.0056
M#1-500Hz	0.0039
M#1-630Hz	0.0031
M#1-800Hz	0.0031
M#1-1.00kHz	0.0048
M#1-1.25kHz	0.0072
M#1-1.60kHz	0.0050
M#1-2.00kHz	0.0200
M#1-2.50kHz	0.0136
M#1-3.15kHz	0.0063
M#1-4.00kHz	0.0046
M#1-5.00kHz	0.0052
M#1-6.30kHz	0.0038
M#1-8.00kHz	0.0041
M#1-10.00kHz	0.0035
M#1-12.50kHz	0.0032

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0031
M#1-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.4898
M#2-0.8Hz	0.1189
M#2-1Hz	0.1841
M#2-1.3Hz	0.2917
M#2-1.6Hz	0.2291
M#2-2Hz	0.1334
M#2-2.5Hz	0.1479
M#2-3.1Hz	0.1567
M#2-4Hz	0.1288
M#2-5Hz	0.0933
M#2-6.3Hz	0.1122
M#2-8Hz	0.1531
M#2-10Hz	0.1905
M#2-12.5Hz	0.1303
M#2-16Hz	0.0537
M#2-20Hz	0.0543
M#2-25Hz	0.0955
M#2-31.5Hz	0.1585
M#2-40Hz	0.3802
M#2-50Hz	0.1216
M#2-63Hz	0.0617
M#2-80Hz	0.0335
M#2-100Hz	0.0158
M#2-125Hz	0.0111
M#2-160Hz	0.0226
M#2-200Hz	0.0120
M#2-250Hz	0.0084
M#2-315Hz	0.0086
M#2-400Hz	0.0042
M#2-500Hz	0.0034
M#2-630Hz	0.0029
M#2-800Hz	0.0025
M#2-1.00kHz	0.0042
M#2-1.25kHz	0.0069
M#2-1.60kHz	0.0047
M#2-2.00kHz	0.0182
M#2-2.50kHz	0.0117
M#2-3.15kHz	0.0093
M#2-4.00kHz	0.0052
M#2-5.00kHz	0.0054
M#2-6.30kHz	0.0039
M#2-8.00kHz	0.0040
M#2-10.00kHz	0.0035
M#2-12.50kHz	0.0033
M#2-16.00kHz	0.0033
M#2-20.00kHz	0.0036

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.4365
M#3-0.8Hz	0.0484
M#3-1Hz	0.0495
M#3-1.3Hz	0.0596
M#3-1.6Hz	0.1047
M#3-2Hz	0.1950
M#3-2.5Hz	0.3162
M#3-3.1Hz	0.3428
M#3-4Hz	0.1514
M#3-5Hz	0.0871
M#3-6.3Hz	0.0794
M#3-8Hz	0.0966
M#3-10Hz	0.0902
M#3-12.5Hz	0.0891
M#3-16Hz	0.1012
M#3-20Hz	0.0631
M#3-25Hz	0.0507
M#3-31.5Hz	0.0479
M#3-40Hz	0.0841
M#3-50Hz	0.0804
M#3-63Hz	0.0432
M#3-80Hz	0.0168
M#3-100Hz	0.0182

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0224
M#3-160Hz	0.0180
M#3-200Hz	0.0078
M#3-250Hz	0.0084
M#3-315Hz	0.0065
M#3-400Hz	0.0065
M#3-500Hz	0.0047
M#3-630Hz	0.0035
M#3-800Hz	0.0051
M#3-1.00kHz	0.0046
M#3-1.25kHz	0.0056
M#3-1.60kHz	0.0091
M#3-2.00kHz	0.0150
M#3-2.50kHz	0.0095
M#3-3.15kHz	0.0062
M#3-4.00kHz	0.0046
M#3-5.00kHz	0.0035
M#3-6.30kHz	0.0032
M#3-8.00kHz	0.0029
M#3-10.00kHz	0.0028
M#3-12.50kHz	0.0030
M#3-16.00kHz	0.0032
M#3-20.00kHz	0.0037

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:48

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	2.8940	3.0549	3.9765		m/s ²
P-P	5.5719	5.9635	7.7804		m/s ²
RMS	0.4513	0.4892	0.4365	1.0290*	m/s ²
MTVV	1.6539	1.8072	1.0532		m/s ²
VDV	3.2248	3.5481	2.8576	5.7472*	m/s ^{1.75}
CRF	6.4121	6.2445	9.1096		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.6849*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.1054*		0.1131*	m/s ²
Max VDV		4.9674*			m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	05:00*	04:15*	10:29*	01:53*	hh:mm
ELV	>24*	22:33*	>24*	09:59*	hh:mm
A(8)	0.6319*	0.6849*	0.4365*	1.0290*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	01:35*	01:05*	09:56*	00:36*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	17:13*	hh:mm
eVDV	8.2314	8.9223	7.9612	18.7673*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Jhon Freddy Loaiza Calle
Sesión padre	@AUCC15
Hora de inicio	martes, 29 de abril de 2014 11:58:50
Hora de paro	martes, 29 de abril de 2014 12:04:01
Nombre del usuario	

Panel general de datos

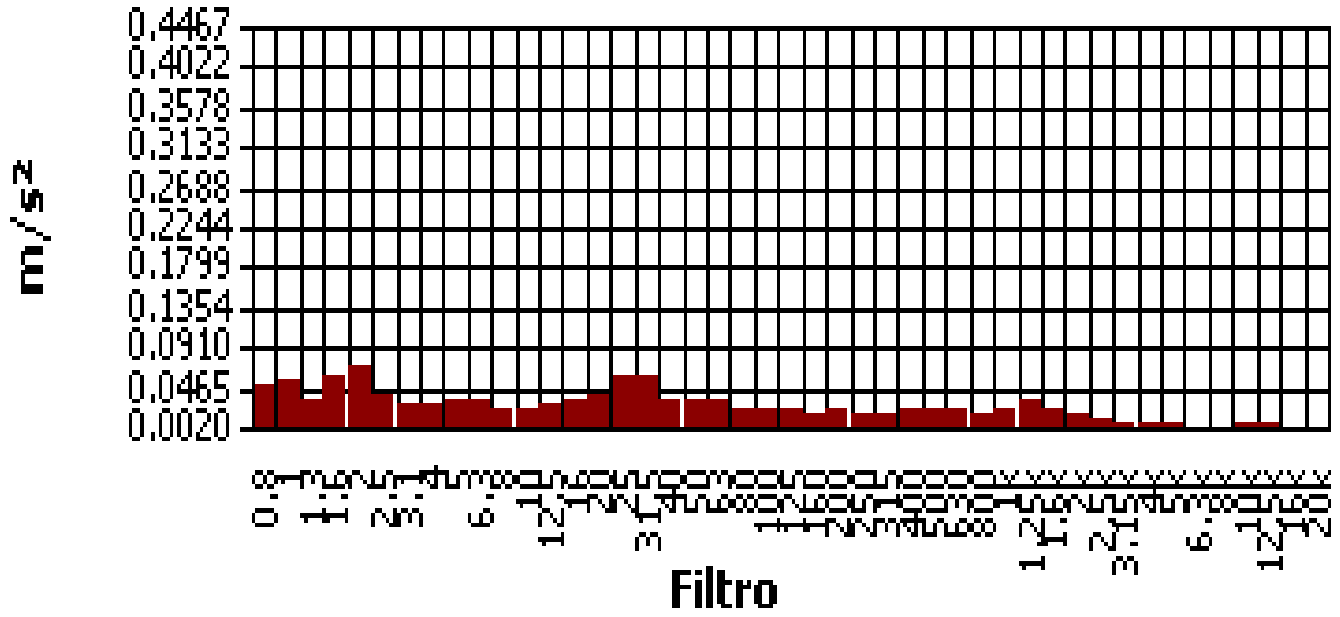
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
29/04/2014 12:00:50	0.3428	0.6166	0.1288	0.0676	0.2265	0.2089	0.4027	0.0700	0.0462	0.1496	0.8610	1.7179	0.2786	0.1698	0.5821
29/04/2014 12:01:20	0.4121	0.7328	0.1274	0.0519	0.2163	0.5495	0.8128	0.1380	0.0490	0.2483	3.4674	4.5709	0.5754	0.2018	1.2445
29/04/2014 12:01:50	0.2163	0.3981	0.1096	0.0556	0.1799	0.2344	0.4266	0.0804	0.0442	0.1585	0.8511	1.5311	0.2512	0.1259	0.5129
29/04/2014 12:02:20	0.2163	0.4315	0.0822	0.0442	0.1622	0.2483	0.4624	0.0776	0.0331	0.1396	0.6683	1.3183	0.2042	0.1189	0.4732
29/04/2014 12:02:50	0.2265	0.4416	0.0977	0.0543	0.1799	0.1841	0.3548	0.0724	0.0427	0.1380	0.7852	1.4289	0.2065	0.1567	0.5070
29/04/2014 12:03:20	1.2023	2.1878	0.4955	0.1161	0.7328	0.5754	1.0116	0.2018	0.0596	0.3199	3.0200	4.1210	0.4786	0.1799	0.9886

Gráfica de filtro de espectro

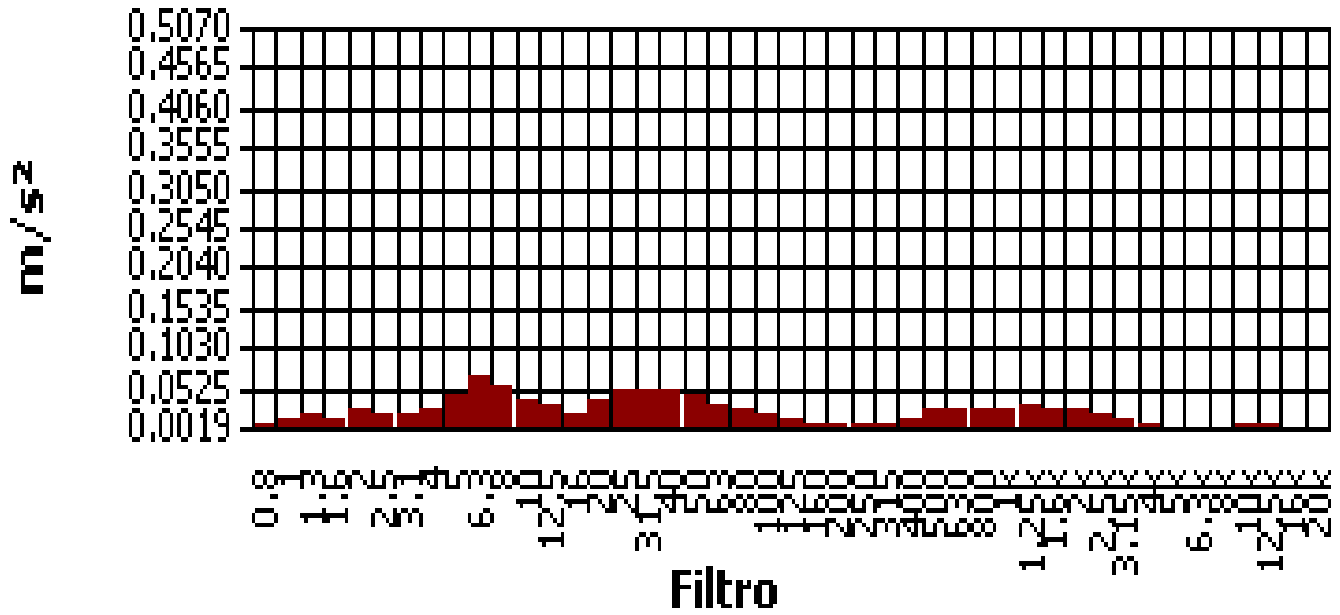
RMS - 1



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

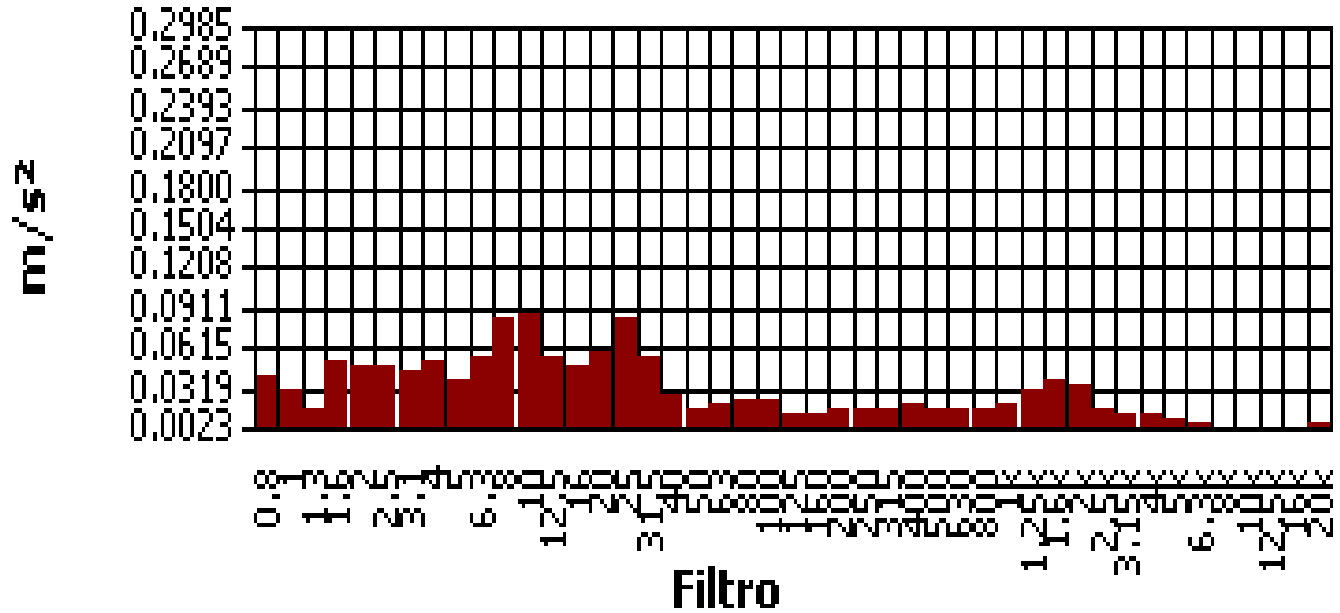
RMS - 2



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.0750
M#1-0.8Hz	0.0224
M#1-1Hz	0.0232
M#1-1.3Hz	0.0195
M#1-1.6Hz	0.0254
M#1-2Hz	0.0279
M#1-2.5Hz	0.0229
M#1-3.1Hz	0.0245
M#1-4Hz	0.0251
M#1-5Hz	0.0403
M#1-6.3Hz	0.0507
M#1-8Hz	0.0335
M#1-10Hz	0.0202
M#1-12.5Hz	0.0288
M#1-16Hz	0.0457
M#1-20Hz	0.1000
M#1-25Hz	0.0871
M#1-31.5Hz	0.1758
M#1-40Hz	0.1288
M#1-50Hz	0.0495
M#1-63Hz	0.2163
M#1-80Hz	0.2600
M#1-100Hz	0.1202
M#1-125Hz	0.1679
M#1-160Hz	0.0977
M#1-200Hz	0.1334
M#1-250Hz	0.0708
M#1-315Hz	0.0279
M#1-400Hz	0.0216
M#1-500Hz	0.0176
M#1-630Hz	0.0151
M#1-800Hz	0.0112
M#1-1.00kHz	0.0138
M#1-1.25kHz	0.0182
M#1-1.60kHz	0.0132
M#1-2.00kHz	0.0140
M#1-2.50kHz	0.0092
M#1-3.15kHz	0.0057
M#1-4.00kHz	0.0040
M#1-5.00kHz	0.0031
M#1-6.30kHz	0.0025
M#1-8.00kHz	0.0027
M#1-10.00kHz	0.0032
M#1-12.50kHz	0.0034

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0031
M#1-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.0638
M#2-0.8Hz	0.0079
M#2-1Hz	0.0095
M#2-1.3Hz	0.0170
M#2-1.6Hz	0.0150
M#2-2Hz	0.0226
M#2-2.5Hz	0.0282
M#2-3.1Hz	0.0376
M#2-4Hz	0.0407
M#2-5Hz	0.0372
M#2-6.3Hz	0.0653
M#2-8Hz	0.0550
M#2-10Hz	0.0279
M#2-12.5Hz	0.0245
M#2-16Hz	0.0331
M#2-20Hz	0.0646
M#2-25Hz	0.0804
M#2-31.5Hz	0.1380
M#2-40Hz	0.1318
M#2-50Hz	0.0832
M#2-63Hz	0.2512
M#2-80Hz	0.2851
M#2-100Hz	0.2317
M#2-125Hz	0.2163
M#2-160Hz	0.1161
M#2-200Hz	0.0741
M#2-250Hz	0.0417
M#2-315Hz	0.0202
M#2-400Hz	0.0146
M#2-500Hz	0.0168
M#2-630Hz	0.0160
M#2-800Hz	0.0145
M#2-1.00kHz	0.0157
M#2-1.25kHz	0.0195
M#2-1.60kHz	0.0151
M#2-2.00kHz	0.0133
M#2-2.50kHz	0.0100
M#2-3.15kHz	0.0070
M#2-4.00kHz	0.0043
M#2-5.00kHz	0.0029
M#2-6.30kHz	0.0025
M#2-8.00kHz	0.0027
M#2-10.00kHz	0.0034
M#2-12.50kHz	0.0036
M#2-16.00kHz	0.0033
M#2-20.00kHz	0.0036

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.1698
M#3-0.8Hz	0.0193
M#3-1Hz	0.0234
M#3-1.3Hz	0.0237
M#3-1.6Hz	0.0257
M#3-2Hz	0.0237
M#3-2.5Hz	0.0305
M#3-3.1Hz	0.0442
M#3-4Hz	0.0490
M#3-5Hz	0.0724
M#3-6.3Hz	0.0624
M#3-8Hz	0.0562
M#3-10Hz	0.0501
M#3-12.5Hz	0.0447
M#3-16Hz	0.0376
M#3-20Hz	0.0610
M#3-25Hz	0.0638
M#3-31.5Hz	0.1035
M#3-40Hz	0.1084
M#3-50Hz	0.0507
M#3-63Hz	0.1462
M#3-80Hz	0.1622
M#3-100Hz	0.1059

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.1122
M#3-160Hz	0.0733
M#3-200Hz	0.0468
M#3-250Hz	0.0257
M#3-315Hz	0.0180
M#3-400Hz	0.0157
M#3-500Hz	0.0130
M#3-630Hz	0.0155
M#3-800Hz	0.0162
M#3-1.00kHz	0.0184
M#3-1.25kHz	0.0226
M#3-1.60kHz	0.0367
M#3-2.00kHz	0.0305
M#3-2.50kHz	0.0124
M#3-3.15kHz	0.0097
M#3-4.00kHz	0.0072
M#3-5.00kHz	0.0059
M#3-6.30kHz	0.0033
M#3-8.00kHz	0.0026
M#3-10.00kHz	0.0030
M#3-12.50kHz	0.0030
M#3-16.00kHz	0.0033
M#3-20.00kHz	0.0038

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:11

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	1.3381	1.9320	3.4834		m/s ²
P-P	2.5380	3.0374	6.7453		m/s ²
RMS	0.0752	0.0637	0.1706	0.2194*	m/s ²
MTVV	0.5604	0.6457	0.9430		m/s ²
VDV	0.9419	1.0198	1.8557	2.0888*	m/s ^{1.75}
CRF	17.8033	30.3389	20.4174		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.1706*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0177*	0.0228*	m/s ²
Max VDV			1.8557*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
A(8)	0.1052*	0.0892*	0.1706*	0.2194*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
eVDV	1.3708	1.1614	3.1115	4.0011*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion en Espaldar
Ubicación	
Nombre	Jonathan Cobo Arango
Sesión padre	@AUCC1
Hora de inicio	jueves, 24 de abril de 2014 08:38:34
Hora de paro	jueves, 24 de abril de 2014 08:42:09
Nombre del usuario	Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

Panel general de datos

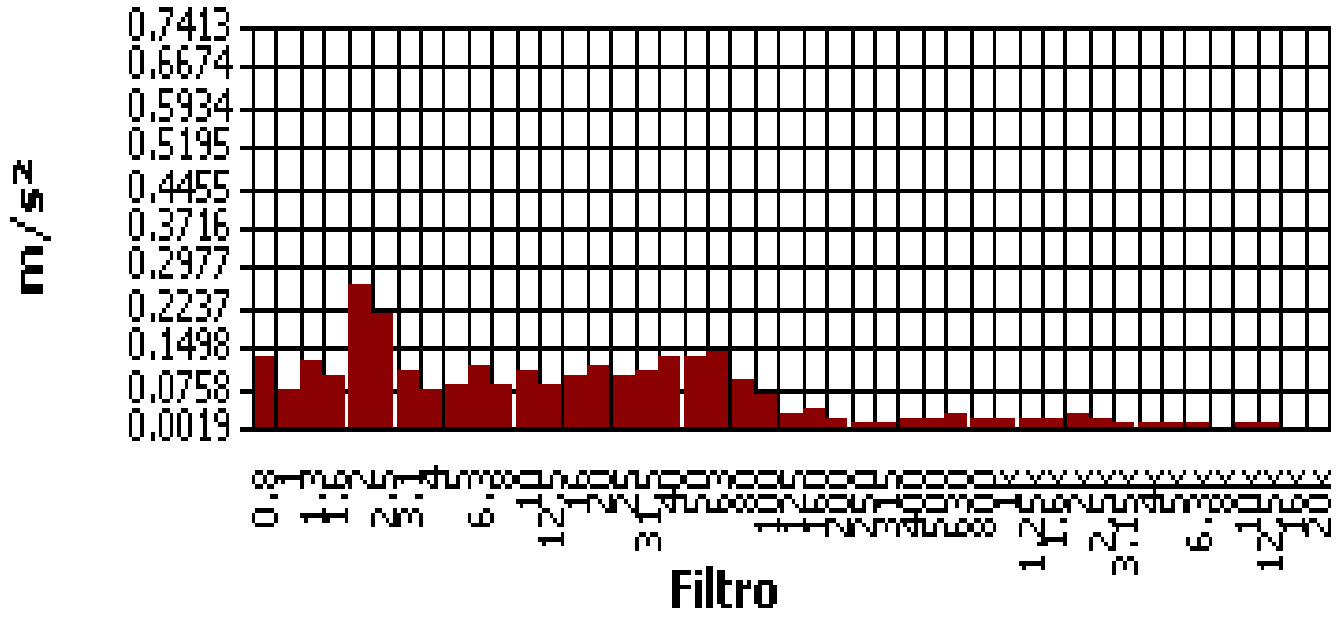
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
24/04/2014 8:39:04	3.1261	6.0256	1.4962	0.6237	2.4266	4.4157	8.0353	2.1380	0.9886	3.5481	2.1627	3.4277	0.6761	0.3162	1.1749
24/04/2014 8:39:34	5.6885	11.2202	2.9512	1.0471	4.5709	3.2734	5.8210	1.7179	0.6095	2.3442	3.5075	5.6234	1.0593	0.4467	1.8621
24/04/2014 8:40:04	2.1878	4.2658	1.7179	0.5623	1.8621	2.0184	3.8019	1.2303	0.6531	2.0654	3.9811	6.6069	1.0000	0.3631	1.7579
24/04/2014 8:40:34	3.6308	6.9183	1.8621	0.7328	2.7542	1.7579	3.1623	0.7762	0.5129	1.5488	1.6218	3.0903	0.6457	0.4027	1.2735
24/04/2014 8:41:04	2.4266	4.6238	1.1350	0.6683	2.1627	1.2303	2.3174	0.5188	0.3236	1.0233	1.0351	1.9498	0.4955	0.3199	0.9772
24/04/2014 8:41:34	1.6596	3.2734	0.8710	0.3758	1.3032	1.9498	3.7154	0.9772	0.4624	1.6218	1.5311	2.8510	0.5309	0.3467	1.1350

Gráfica de filtro de espectro

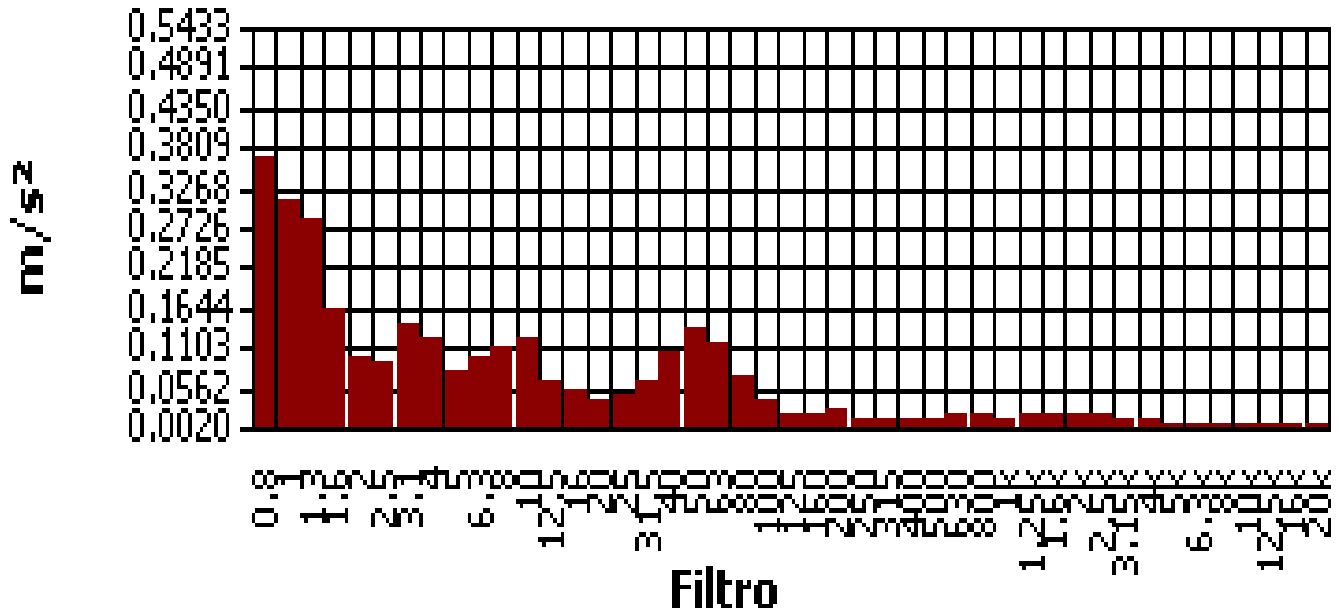
RMS - 1



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

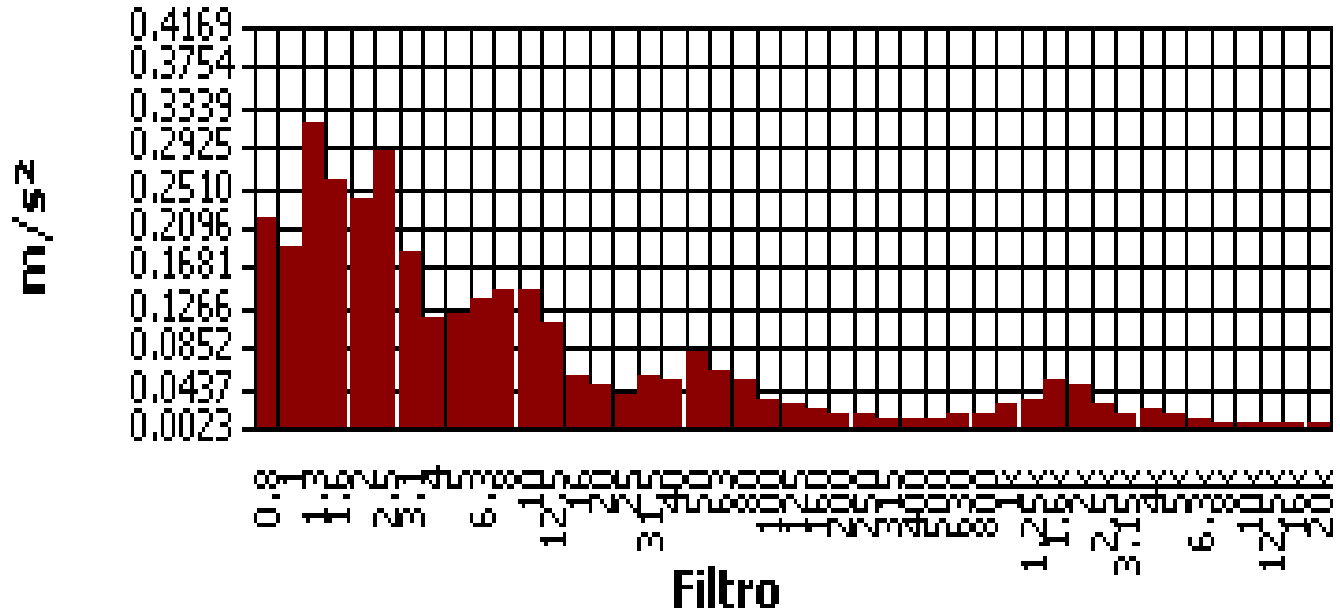
RMS - 2



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.6683
M#1-0.8Hz	0.0902
M#1-1Hz	0.0891
M#1-1.3Hz	0.1462
M#1-1.6Hz	0.2371
M#1-2Hz	0.5433
M#1-2.5Hz	0.3802
M#1-3.1Hz	0.1135
M#1-4Hz	0.1012
M#1-5Hz	0.0841
M#1-6.3Hz	0.1758
M#1-8Hz	0.1161
M#1-10Hz	0.1202
M#1-12.5Hz	0.1023
M#1-16Hz	0.1096
M#1-20Hz	0.1259
M#1-25Hz	0.1023
M#1-31.5Hz	0.1161
M#1-40Hz	0.1349
M#1-50Hz	0.1161
M#1-63Hz	0.1122
M#1-80Hz	0.1148
M#1-100Hz	0.0631
M#1-125Hz	0.0302
M#1-160Hz	0.0331
M#1-200Hz	0.0200
M#1-250Hz	0.0129
M#1-315Hz	0.0114
M#1-400Hz	0.0130
M#1-500Hz	0.0127
M#1-630Hz	0.0153
M#1-800Hz	0.0141
M#1-1.00kHz	0.0117
M#1-1.25kHz	0.0135
M#1-1.60kHz	0.0162
M#1-2.00kHz	0.0204
M#1-2.50kHz	0.0148
M#1-3.15kHz	0.0099
M#1-4.00kHz	0.0095
M#1-5.00kHz	0.0099
M#1-6.30kHz	0.0091
M#1-8.00kHz	0.0101
M#1-10.00kHz	0.0082
M#1-12.50kHz	0.0069

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0042
M#1-20.00kHz	0.0045

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.6918
M#2-0.8Hz	0.2786
M#2-1Hz	0.2692
M#2-1.3Hz	0.2818
M#2-1.6Hz	0.2213
M#2-2Hz	0.1161
M#2-2.5Hz	0.0912
M#2-3.1Hz	0.2163
M#2-4Hz	0.1884
M#2-5Hz	0.0912
M#2-6.3Hz	0.1135
M#2-8Hz	0.1413
M#2-10Hz	0.1567
M#2-12.5Hz	0.0794
M#2-16Hz	0.0653
M#2-20Hz	0.0550
M#2-25Hz	0.0501
M#2-31.5Hz	0.0794
M#2-40Hz	0.1000
M#2-50Hz	0.1122
M#2-63Hz	0.0933
M#2-80Hz	0.0767
M#2-100Hz	0.0376
M#2-125Hz	0.0226
M#2-160Hz	0.0214
M#2-200Hz	0.0226
M#2-250Hz	0.0132
M#2-315Hz	0.0112
M#2-400Hz	0.0116
M#2-500Hz	0.0132
M#2-630Hz	0.0160
M#2-800Hz	0.0138
M#2-1.00kHz	0.0116
M#2-1.25kHz	0.0143
M#2-1.60kHz	0.0162
M#2-2.00kHz	0.0180
M#2-2.50kHz	0.0158
M#2-3.15kHz	0.0133
M#2-4.00kHz	0.0114
M#2-5.00kHz	0.0093
M#2-6.30kHz	0.0101
M#2-8.00kHz	0.0106
M#2-10.00kHz	0.0086
M#2-12.50kHz	0.0082
M#2-16.00kHz	0.0050
M#2-20.00kHz	0.0050

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.3936
M#3-0.8Hz	0.1303
M#3-1Hz	0.1380
M#3-1.3Hz	0.2113
M#3-1.6Hz	0.1841
M#3-2Hz	0.2344
M#3-2.5Hz	0.3055
M#3-3.1Hz	0.1567
M#3-4Hz	0.1096
M#3-5Hz	0.0804
M#3-6.3Hz	0.1109
M#3-8Hz	0.0832
M#3-10Hz	0.0989
M#3-12.5Hz	0.0871
M#3-16Hz	0.0501
M#3-20Hz	0.0422
M#3-25Hz	0.0320
M#3-31.5Hz	0.0437
M#3-40Hz	0.0638
M#3-50Hz	0.0794
M#3-63Hz	0.0537
M#3-80Hz	0.0562
M#3-100Hz	0.0324

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0209
M#3-160Hz	0.0178
M#3-200Hz	0.0151
M#3-250Hz	0.0129
M#3-315Hz	0.0112
M#3-400Hz	0.0124
M#3-500Hz	0.0106
M#3-630Hz	0.0114
M#3-800Hz	0.0136
M#3-1.00kHz	0.0186
M#3-1.25kHz	0.0275
M#3-1.60kHz	0.0412
M#3-2.00kHz	0.0407
M#3-2.50kHz	0.0193
M#3-3.15kHz	0.0146
M#3-4.00kHz	0.0157
M#3-5.00kHz	0.0157
M#3-6.30kHz	0.0101
M#3-8.00kHz	0.0076
M#3-10.00kHz	0.0067
M#3-12.50kHz	0.0052
M#3-16.00kHz	0.0041
M#3-20.00kHz	0.0058

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:03:35

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	5.7016	4.4208	6.1660		m/s ²
P-P	11.2202	8.0816	10.8643		m/s ²
RMS	0.6676	0.6926	0.3926	1.4028*	m/s ²
MTVV	2.9512	2.1478	1.3996		m/s ²
VDV	4.8922	4.2904	2.9785	7.7357*	m/s ^{1.75}
CRF	8.5408	6.3826	15.7036		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.9697*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.1173*		0.1212*	m/s ²
Max VDV	6.8490*				m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	02:17*	02:07*	12:58*	01:00*	hh:mm
ELV	12:06*	11:15*	>24*	05:22*	hh:mm
A(8)	0.9346*	0.9697*	0.3926*	1.4028*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	00:11*	00:18*	05:12*	00:06*	hh:mm
ELV	05:16*	08:55*	>24*	03:14*	hh:mm
eVDV	12.1752	12.6321	7.1610	25.5848*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Jorge Zuñiga Ordoñez
Sesión padre	@AUCC51
Hora de inicio	jueves, 15 de mayo de 2014 11:27:30
Hora de paro	jueves, 15 de mayo de 2014 11:32:43
Nombre del usuario	

Panel general de datos

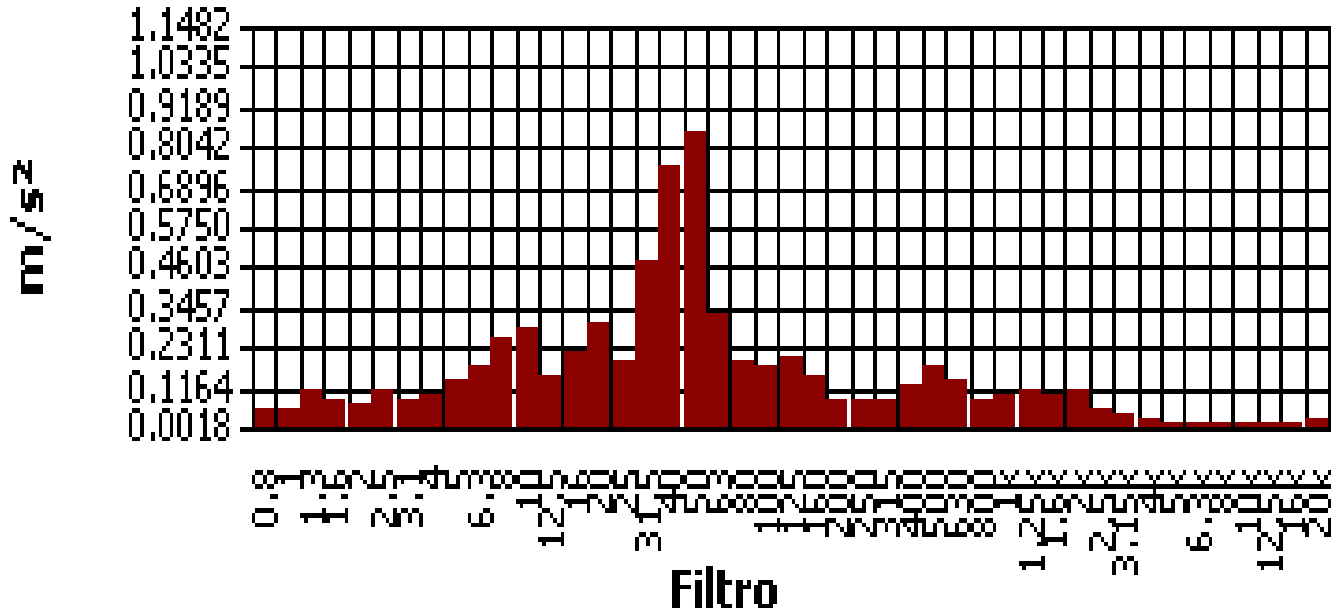
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
15/05/2014 11:28:00	1.0839	2.1380	0.4732	0.3090	0.9886	2.9174	5.5590	1.2589	0.8318	2.6303	3.1261	5.4954	0.9550	0.4786	1.7378
15/05/2014 11:28:30	1.3964	2.7227	0.5129	0.3199	1.0116	3.2734	6.0256	1.5136	0.9661	2.9174	2.7542	4.5186	0.8810	0.4416	1.5311
15/05/2014 11:29:00	1.2162	2.2131	0.4519	0.3126	0.9661	3.8019	6.5313	1.5668	0.9016	2.8510	2.5410	4.3652	0.8710	0.4217	1.5136
15/05/2014 11:29:30	1.2589	2.4547	0.5129	0.3236	1.0233	3.1261	6.1660	1.4791	0.8913	2.8840	2.3714	4.4668	0.6383	0.3802	1.3183
15/05/2014 11:30:00	1.3335	2.3442	0.6166	0.3236	1.0351	3.5075	6.5313	1.6982	1.0233	3.1989	1.8197	3.3497	0.5888	0.4217	1.3335
15/05/2014 11:30:30	1.5849	2.8184	0.6026	0.3631	1.2023	5.2481	8.8105	2.1878	1.0116	3.5481	2.6915	5.3703	0.8511	0.4624	1.6788

Gráfica de filtro de espectro

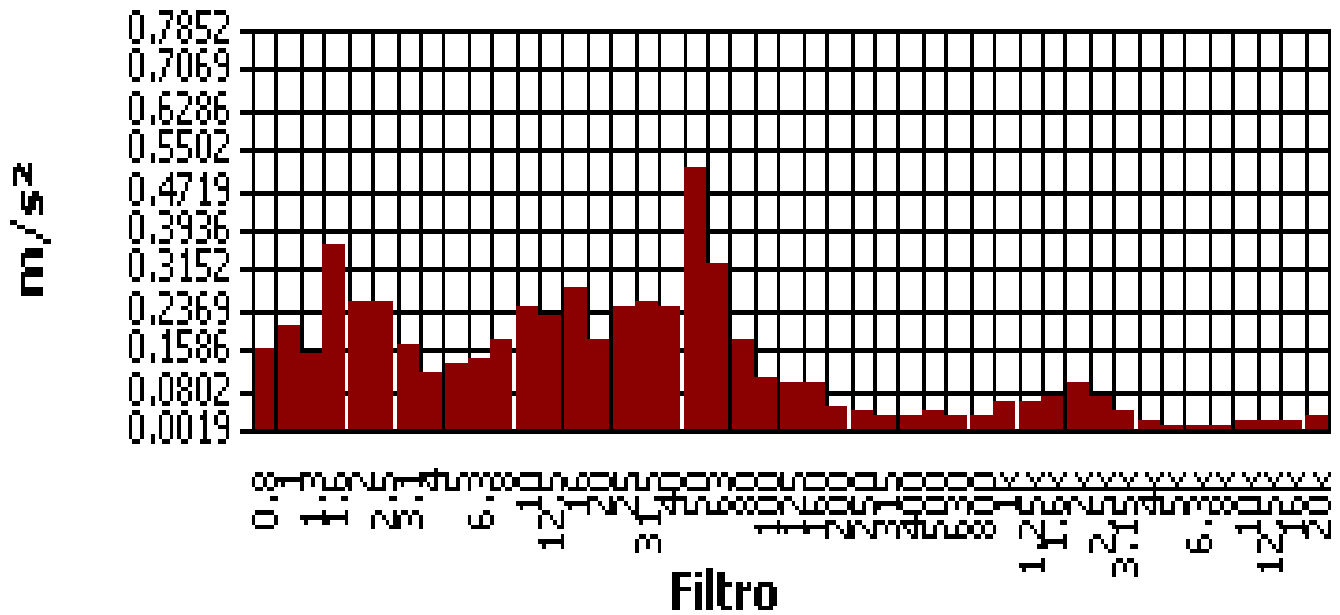
RMS - 1



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

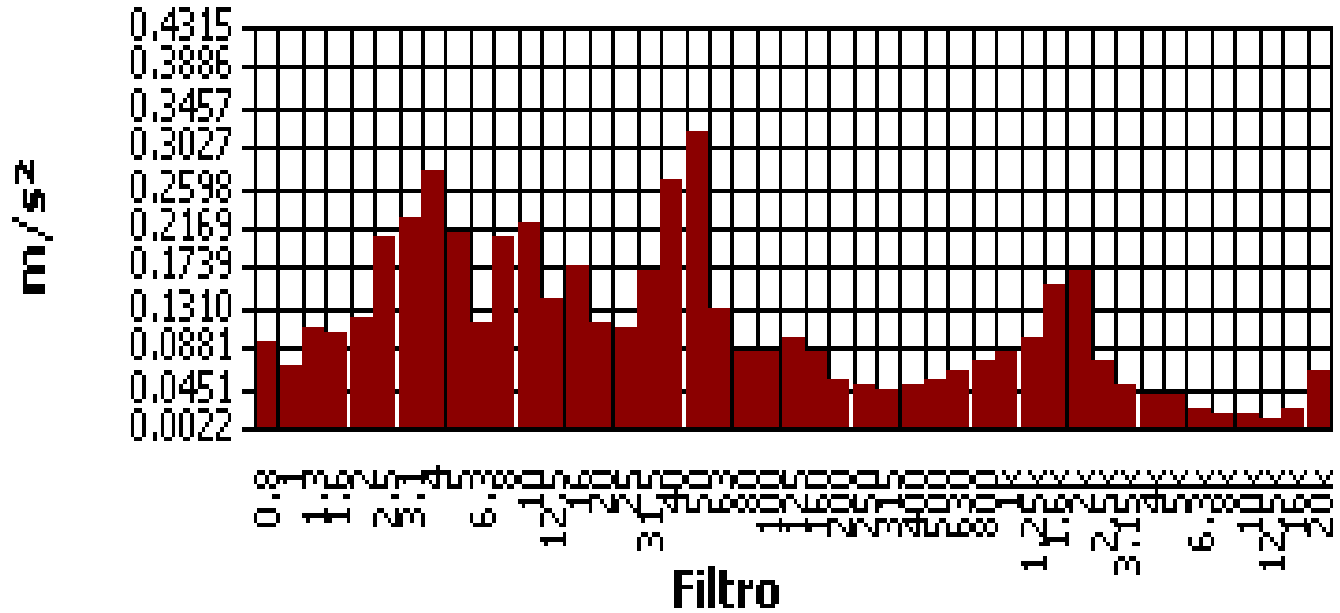
RMS - 2



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.3428
M#1-0.8Hz	0.0841
M#1-1Hz	0.1084
M#1-1.3Hz	0.1349
M#1-1.6Hz	0.1274
M#1-2Hz	0.1496
M#1-2.5Hz	0.1349
M#1-3.1Hz	0.1413
M#1-4Hz	0.1380
M#1-5Hz	0.1429
M#1-6.3Hz	0.1567
M#1-8Hz	0.1820
M#1-10Hz	0.1641
M#1-12.5Hz	0.1274
M#1-16Hz	0.1862
M#1-20Hz	0.1531
M#1-25Hz	0.1496
M#1-31.5Hz	0.5070
M#1-40Hz	0.8318
M#1-50Hz	0.9333
M#1-63Hz	0.4027
M#1-80Hz	0.1928
M#1-100Hz	0.1660
M#1-125Hz	0.2213
M#1-160Hz	0.1349
M#1-200Hz	0.0638
M#1-250Hz	0.0394
M#1-315Hz	0.0398
M#1-400Hz	0.0484
M#1-500Hz	0.0610
M#1-630Hz	0.0452
M#1-800Hz	0.0275
M#1-1.00kHz	0.0331
M#1-1.25kHz	0.0355
M#1-1.60kHz	0.0320
M#1-2.00kHz	0.0355
M#1-2.50kHz	0.0166
M#1-3.15kHz	0.0141
M#1-4.00kHz	0.0092
M#1-5.00kHz	0.0063
M#1-6.30kHz	0.0047
M#1-8.00kHz	0.0048
M#1-10.00kHz	0.0068
M#1-12.50kHz	0.0071

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0065
M#1-20.00kHz	0.0094

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.9772
M#2-0.8Hz	0.2138
M#2-1Hz	0.2951
M#2-1.3Hz	0.4315
M#2-1.6Hz	0.4842
M#2-2Hz	0.4955
M#2-2.5Hz	0.3936
M#2-3.1Hz	0.2455
M#2-4Hz	0.1820
M#2-5Hz	0.1778
M#2-6.3Hz	0.1603
M#2-8Hz	0.2723
M#2-10Hz	0.2851
M#2-12.5Hz	0.2344
M#2-16Hz	0.3126
M#2-20Hz	0.1884
M#2-25Hz	0.2239
M#2-31.5Hz	0.2661
M#2-40Hz	0.2317
M#2-50Hz	0.4786
M#2-63Hz	0.3388
M#2-80Hz	0.1778
M#2-100Hz	0.1072
M#2-125Hz	0.1109
M#2-160Hz	0.1035
M#2-200Hz	0.0462
M#2-250Hz	0.0389
M#2-315Hz	0.0339
M#2-400Hz	0.0254
M#2-500Hz	0.0221
M#2-630Hz	0.0160
M#2-800Hz	0.0153
M#2-1.00kHz	0.0195
M#2-1.25kHz	0.0209
M#2-1.60kHz	0.0207
M#2-2.00kHz	0.0295
M#2-2.50kHz	0.0202
M#2-3.15kHz	0.0124
M#2-4.00kHz	0.0081
M#2-5.00kHz	0.0055
M#2-6.30kHz	0.0045
M#2-8.00kHz	0.0045
M#2-10.00kHz	0.0072
M#2-12.50kHz	0.0073
M#2-16.00kHz	0.0064
M#2-20.00kHz	0.0097

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.4571
M#3-0.8Hz	0.0989
M#3-1Hz	0.1259
M#3-1.3Hz	0.1429
M#3-1.6Hz	0.1679
M#3-2Hz	0.2089
M#3-2.5Hz	0.2291
M#3-3.1Hz	0.2291
M#3-4Hz	0.1660
M#3-5Hz	0.1462
M#3-6.3Hz	0.0977
M#3-8Hz	0.1109
M#3-10Hz	0.1084
M#3-12.5Hz	0.0955
M#3-16Hz	0.1462
M#3-20Hz	0.1012
M#3-25Hz	0.1072
M#3-31.5Hz	0.1718
M#3-40Hz	0.2291
M#3-50Hz	0.3428
M#3-63Hz	0.1549
M#3-80Hz	0.0724
M#3-100Hz	0.0708

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0617
M#3-160Hz	0.0724
M#3-200Hz	0.0376
M#3-250Hz	0.0245
M#3-315Hz	0.0257
M#3-400Hz	0.0240
M#3-500Hz	0.0226
M#3-630Hz	0.0251
M#3-800Hz	0.0251
M#3-1.00kHz	0.0275
M#3-1.25kHz	0.0324
M#3-1.60kHz	0.0490
M#3-2.00kHz	0.0543
M#3-2.50kHz	0.0229
M#3-3.15kHz	0.0155
M#3-4.00kHz	0.0126
M#3-5.00kHz	0.0127
M#3-6.30kHz	0.0070
M#3-8.00kHz	0.0054
M#3-10.00kHz	0.0062
M#3-12.50kHz	0.0053
M#3-16.00kHz	0.0082
M#3-20.00kHz	0.0207

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:13

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	2.9785	5.2481	11.3894		m/s ²
P-P	5.6364	10.0925	17.1593		m/s ²
RMS	0.3416	0.9795	0.4581	1.5228*	m/s ²
MTVV	0.7780	2.4322	2.3174		m/s ²
VDV	2.1062	6.0256	4.4412	8.6230*	m/s ^{1.75}
CRF	8.7197	5.3580	24.8599		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		1.3713*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.2001*		0.1588*	m/s ²
Max VDV		8.4358*			m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	08:44*	01:03*	09:31*	00:51*	hh:mm
ELV	>24*	05:37*	>24*	04:33*	hh:mm
A(8)	0.4782*	1.3713*	0.4581*	1.5228*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	07:53*	00:07*	01:31*	00:06*	hh:mm
ELV	>24*	03:20*	>24*	03:03*	hh:mm
eVDV	6.2298	17.8639	8.3556	27.7733*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion Espaldar
Ubicación	
Nombre	Jose Dario Becerra
Sesión padre	@AUCC31
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 12:15:20
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 12:23:53
Nombre del usuario	

Panel general de datos

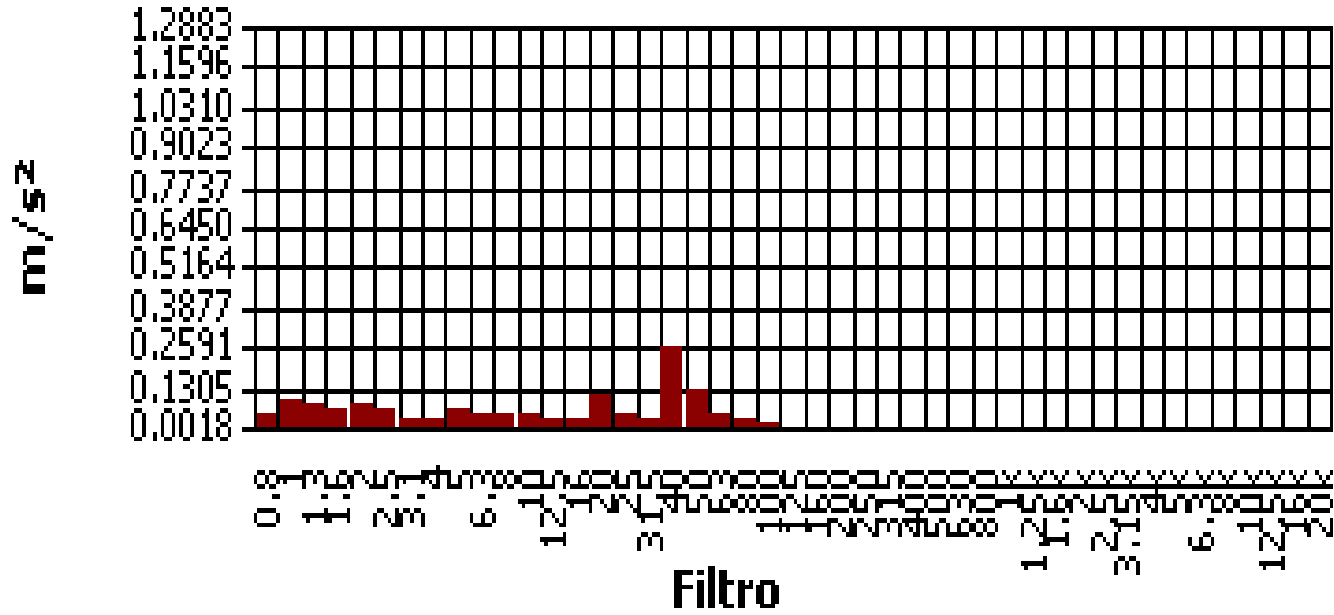
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 12:17:20	2.6303	5.1286	1.2162	0.6998	2.3174	5.3088	9.6605	1.8621	1.0351	3.4674	9.2257	17.7828	2.8840	1.6218	6.2373
14/05/2014 12:17:50	2.5119	4.8978	1.0471	0.6531	2.0654	4.9545	9.0157	2.1380	0.9772	3.5075	15.3109	29.1743	4.1210	1.7378	7.9433
14/05/2014 12:18:20	2.9854	5.6885	1.0839	0.7499	2.2909	4.2170	8.2224	1.6982	1.0233	3.3497	13.0317	21.3796	3.4674	1.7989	7.1614
14/05/2014 12:18:50	2.6607	4.8978	1.1885	0.6918	2.2131	4.4668	7.9433	2.0417	1.0116	3.4277	12.8825	21.8776	3.6308	1.7378	7.0795
14/05/2014 12:19:20	2.9512	5.7544	1.2589	0.6683	2.2387	5.0119	9.8855	2.0184	1.0593	3.7154	17.5792	29.8538	4.0738	1.7783	8.2224
14/05/2014 12:19:50	2.8510	5.4325	1.3646	0.6918	2.2909	4.0272	6.9984	1.4791	0.8810	2.9174	13.6458	23.4423	3.3884	1.5136	6.4565

Gráfica de filtro de espectro

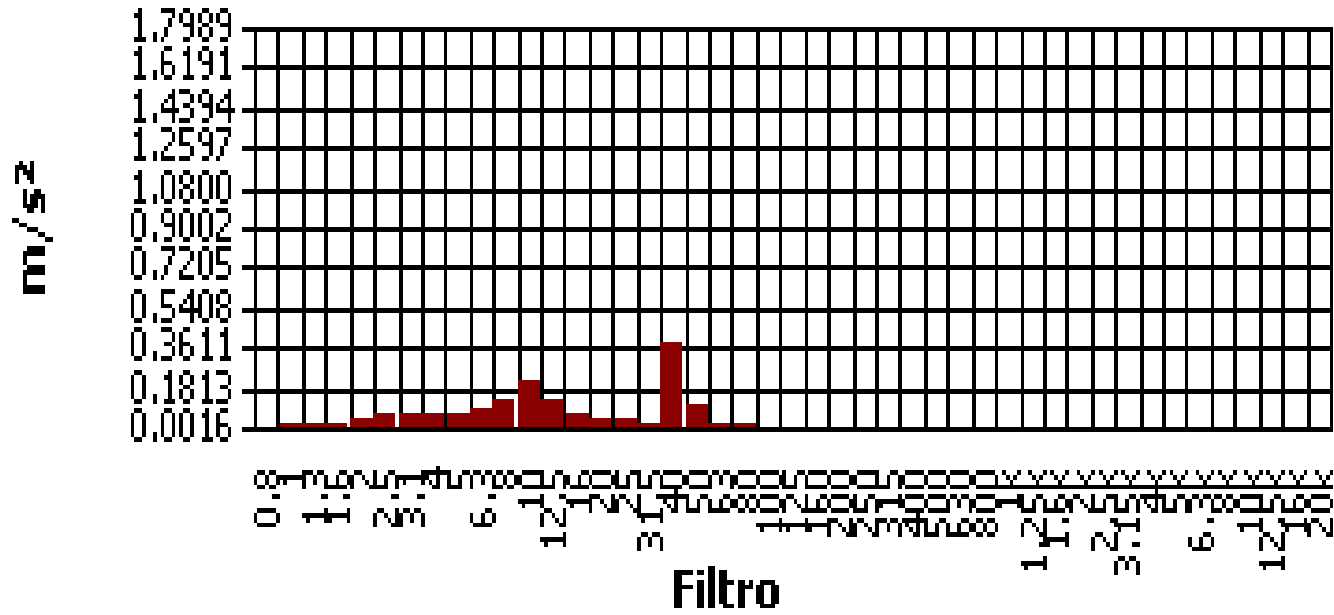
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

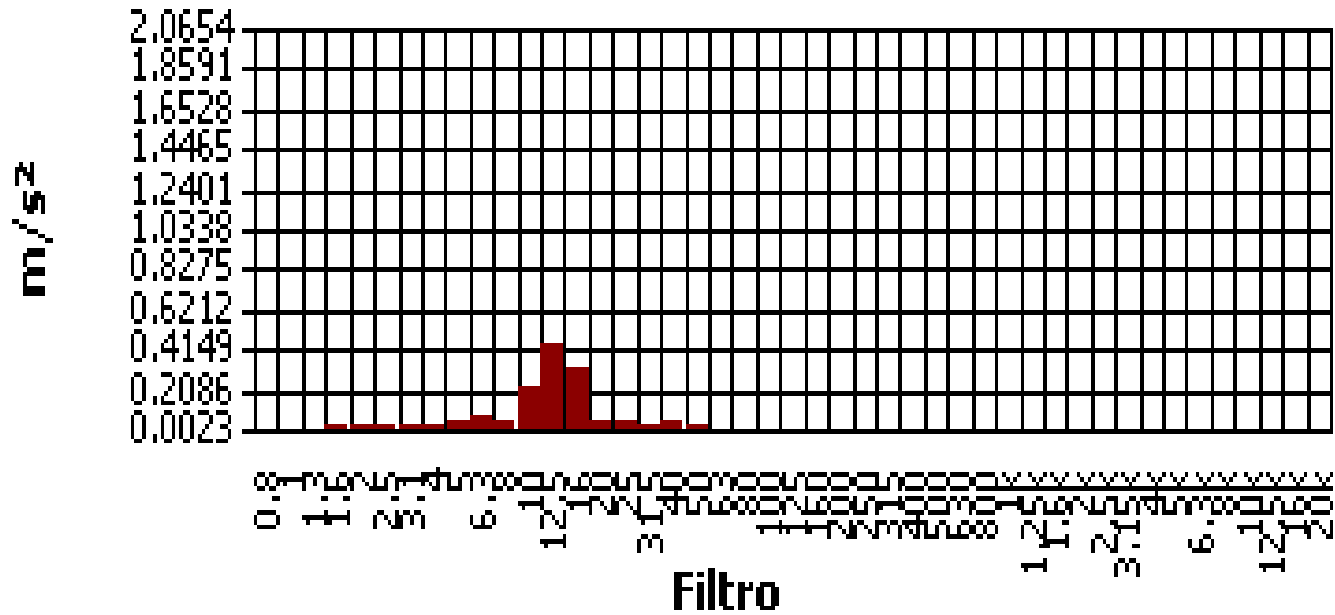
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.6839
M#1-0.8Hz	0.0933
M#1-1Hz	0.1303
M#1-1.3Hz	0.2065
M#1-1.6Hz	0.2455
M#1-2Hz	0.3715
M#1-2.5Hz	0.4624
M#1-3.1Hz	0.4074
M#1-4Hz	0.1950
M#1-5Hz	0.1758
M#1-6.3Hz	0.1972
M#1-8Hz	0.3020
M#1-10Hz	0.2541
M#1-12.5Hz	0.2265
M#1-16Hz	0.2138
M#1-20Hz	0.2371
M#1-25Hz	0.3589
M#1-31.5Hz	0.5559
M#1-40Hz	0.7413
M#1-50Hz	0.6310
M#1-63Hz	0.2754
M#1-80Hz	0.1122
M#1-100Hz	0.0767
M#1-125Hz	0.0507
M#1-160Hz	0.0343
M#1-200Hz	0.0221
M#1-250Hz	0.0184
M#1-315Hz	0.0166
M#1-400Hz	0.0140
M#1-500Hz	0.0184
M#1-630Hz	0.0157
M#1-800Hz	0.0105
M#1-1.00kHz	0.0116
M#1-1.25kHz	0.0150
M#1-1.60kHz	0.0111
M#1-2.00kHz	0.0124
M#1-2.50kHz	0.0087
M#1-3.15kHz	0.0065
M#1-4.00kHz	0.0064
M#1-5.00kHz	0.0055
M#1-6.30kHz	0.0042
M#1-8.00kHz	0.0047
M#1-10.00kHz	0.0059
M#1-12.50kHz	0.0058

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0038
M#1-20.00kHz	0.0050

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	1.0233
M#2-0.8Hz	0.1738
M#2-1Hz	0.3020
M#2-1.3Hz	0.5129
M#2-1.6Hz	0.3428
M#2-2Hz	0.2985
M#2-2.5Hz	0.4169
M#2-3.1Hz	0.5012
M#2-4Hz	0.5623
M#2-5Hz	0.3890
M#2-6.3Hz	0.4898
M#2-8Hz	1.1092
M#2-10Hz	0.8710
M#2-12.5Hz	0.4217
M#2-16Hz	0.2138
M#2-20Hz	0.2018
M#2-25Hz	0.3090
M#2-31.5Hz	0.3350
M#2-40Hz	0.4571
M#2-50Hz	0.3162
M#2-63Hz	0.1531
M#2-80Hz	0.1135
M#2-100Hz	0.0804
M#2-125Hz	0.0398
M#2-160Hz	0.0243
M#2-200Hz	0.0182
M#2-250Hz	0.0145
M#2-315Hz	0.0112
M#2-400Hz	0.0108
M#2-500Hz	0.0160
M#2-630Hz	0.0140
M#2-800Hz	0.0101
M#2-1.00kHz	0.0108
M#2-1.25kHz	0.0138
M#2-1.60kHz	0.0099
M#2-2.00kHz	0.0106
M#2-2.50kHz	0.0100
M#2-3.15kHz	0.0082
M#2-4.00kHz	0.0062
M#2-5.00kHz	0.0049
M#2-6.30kHz	0.0040
M#2-8.00kHz	0.0048
M#2-10.00kHz	0.0062
M#2-12.50kHz	0.0065
M#2-16.00kHz	0.0045
M#2-20.00kHz	0.0049

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	1.8836
M#3-0.8Hz	0.1928
M#3-1Hz	0.2089
M#3-1.3Hz	0.2570
M#3-1.6Hz	0.4467
M#3-2Hz	0.9661
M#3-2.5Hz	0.5623
M#3-3.1Hz	0.3236
M#3-4Hz	0.3715
M#3-5Hz	0.3020
M#3-6.3Hz	0.4121
M#3-8Hz	0.5248
M#3-10Hz	1.0715
M#3-12.5Hz	1.0965
M#3-16Hz	0.6383
M#3-20Hz	0.4027
M#3-25Hz	0.3548
M#3-31.5Hz	0.2371
M#3-40Hz	0.2291
M#3-50Hz	0.1862
M#3-63Hz	0.0902
M#3-80Hz	0.0700
M#3-100Hz	0.0684

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0316
M#3-160Hz	0.0204
M#3-200Hz	0.0153
M#3-250Hz	0.0157
M#3-315Hz	0.0172
M#3-400Hz	0.0145
M#3-500Hz	0.0135
M#3-630Hz	0.0133
M#3-800Hz	0.0135
M#3-1.00kHz	0.0150
M#3-1.25kHz	0.0178
M#3-1.60kHz	0.0320
M#3-2.00kHz	0.0295
M#3-2.50kHz	0.0135
M#3-3.15kHz	0.0107
M#3-4.00kHz	0.0097
M#3-5.00kHz	0.0097
M#3-6.30kHz	0.0056
M#3-8.00kHz	0.0042
M#3-10.00kHz	0.0043
M#3-12.50kHz	0.0038
M#3-16.00kHz	0.0038
M#3-20.00kHz	0.0060

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:08:33

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	4.3401	7.2611	21.8776		m/s ²
P-P	8.5704	14.1906	38.3266		m/s ²
RMS	0.6839	1.0268	1.8923	2.5621*	m/s ²
MTVV	1.9953	3.0304	6.4863		m/s ²
VDV	4.9147	7.9068	18.0717	18.7621*	m/s ^{1.75}
CRF	6.3460	7.0713	11.5611		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			1.8923*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.2526*	0.3419*	m/s ²
Max VDV			18.0717*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	02:10*	00:58*	00:33*	00:18*	hh:mm
ELV	11:32*	05:07*	02:57*	01:36*	hh:mm
A(8)	0.9575*	1.4376*	1.8923*	2.5621*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	00:26*	00:03*	00:00*	00:00*	hh:mm
ELV	12:21*	01:50*	00:15*	00:13*	hh:mm
eVDV	12.4732	18.7273	34.5125	46.7273*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

04/06/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion Espaldar
Ubicación	
Nombre	Jose Over Rivillas
Sesión padre	@AUCC59
Hora de inicio	viernes, 30 de mayo de 2014 10:45:40
Hora de paro	viernes, 30 de mayo de 2014 10:50:39
Nombre del usuario	

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

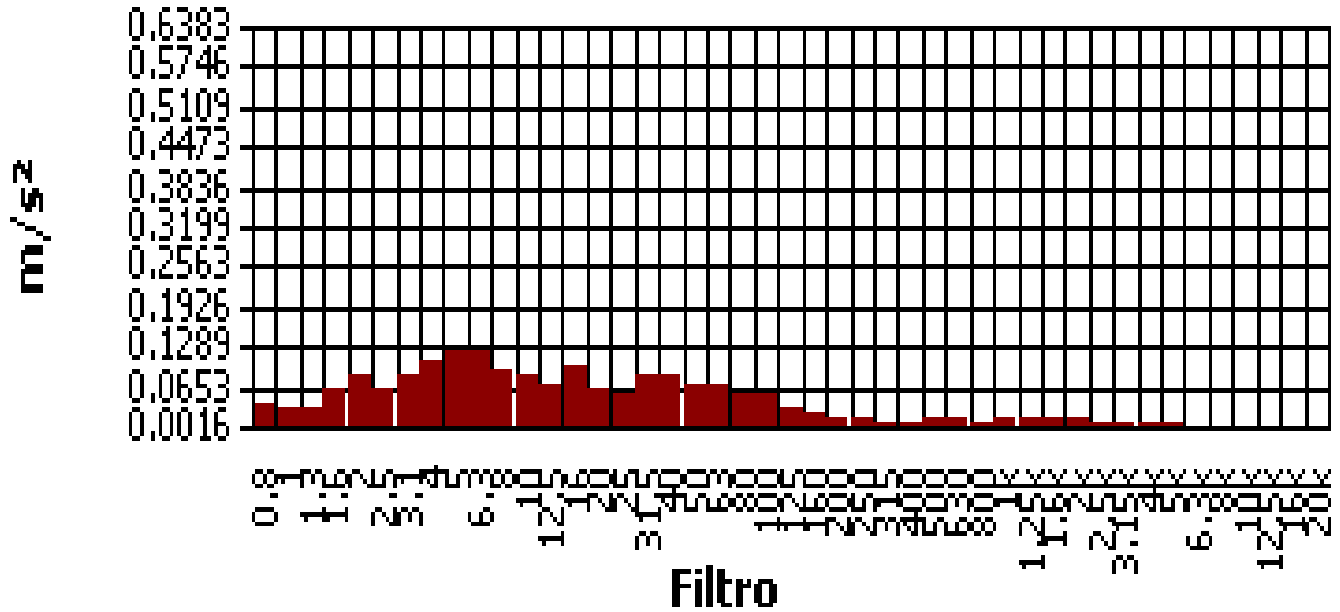
Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
30/05/2014 10:45:40	1.1220	2.0654	0.4571	0.1799	0.7244	1.4962	2.7227	0.6095	0.2600	1.0116	7.1614	10.9648	1.1092	0.4217	2.4831
30/05/2014 10:46:10	1.5311	2.4266	0.5070	0.2163	0.8610	2.2909	4.4668	1.0715	0.4467	1.6982	1.4791	2.6607	0.5012	0.2786	0.9550
30/05/2014 10:46:40	2.6915	4.8417	1.0839	0.5129	1.7989	5.0699	7.3282	1.4454	0.7943	2.7542	5.6234	10.5925	2.1627	0.9886	3.5892
30/05/2014 10:47:10	0.5689	1.0965	0.2371	0.1413	0.4677	1.2023	2.3442	0.6683	0.2851	1.0351	1.3646	2.7227	0.5957	0.3199	1.1092
30/05/2014 10:47:40	0.9120	1.7783	0.4121	0.2089	0.7413	2.0417	3.4674	0.8222	0.3846	1.3490	1.2023	2.3174	0.4955	0.3055	1.0116
30/05/2014 10:48:10	1.6788	3.0903	0.6531	0.3311	1.2303	2.9174	5.1880	1.0471	0.5188	1.9275	2.9174	5.7544	1.1749	0.5957	2.2131
30/05/2014 10:48:40	1.0116	1.7378	0.3981	0.1567	0.6166	1.0715	1.6596	0.4027	0.2239	0.7161	1.0116	1.9055	0.4365	0.2600	0.8318

Tabla de datos registrados (cont'd)

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
30/05/2014 10:49:40	1.1482	2.0417	0.4266	0.1718	0.6531	1.4454	2.6002	0.6761	0.3055	1.0965	1.6218	3.1623	0.6095	0.2723	0.9886

Gráfica de filtro de espectro

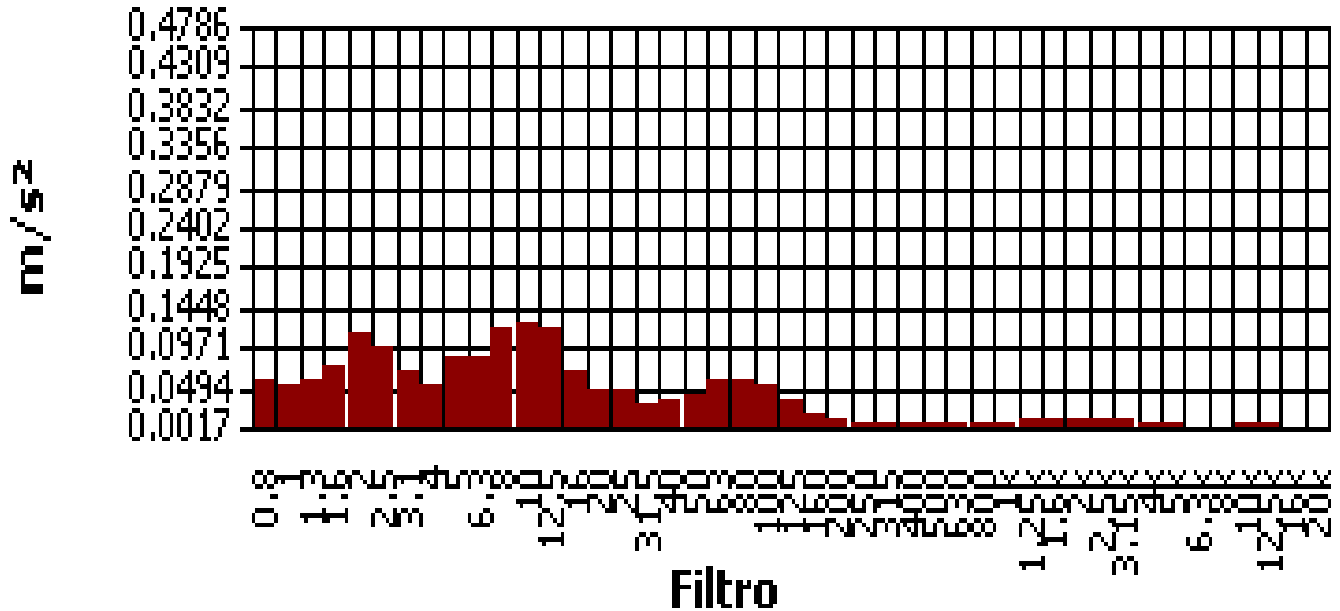
RMS - 1



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

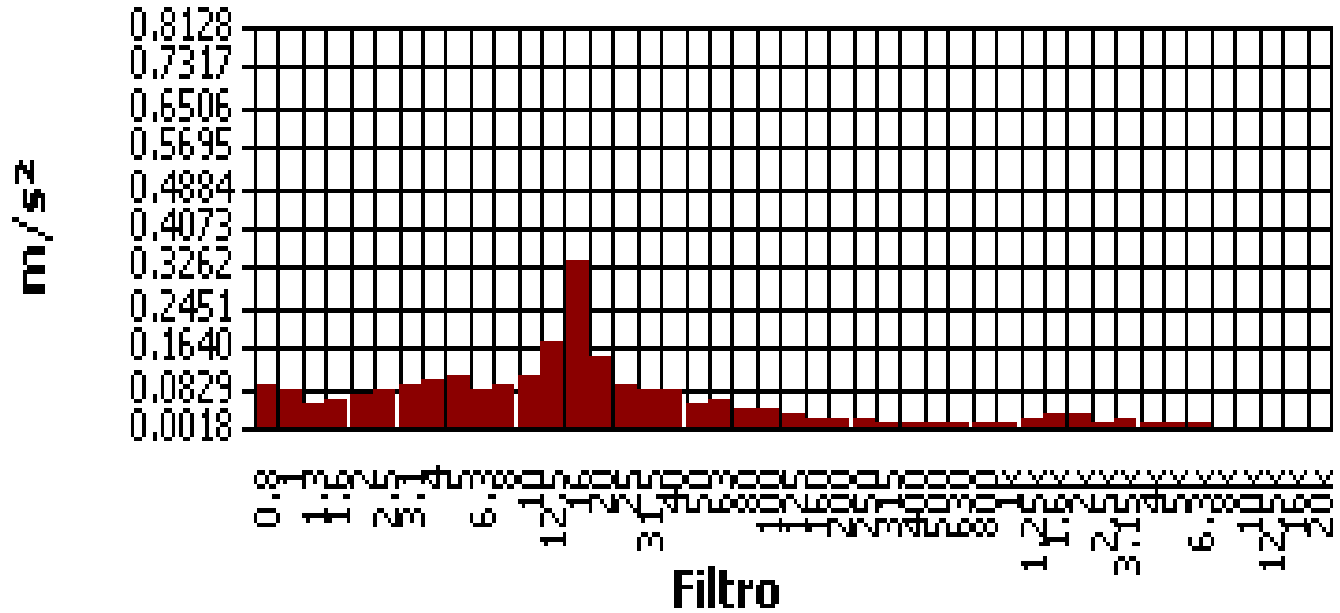
RMS - 2



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2570
M#1-0.8Hz	0.0380
M#1-1Hz	0.0389
M#1-1.3Hz	0.0432
M#1-1.6Hz	0.0617
M#1-2Hz	0.0891
M#1-2.5Hz	0.1000
M#1-3.1Hz	0.1445
M#1-4Hz	0.2661
M#1-5Hz	0.2483
M#1-6.3Hz	0.1758
M#1-8Hz	0.1047
M#1-10Hz	0.1109
M#1-12.5Hz	0.1059
M#1-16Hz	0.1318
M#1-20Hz	0.0912
M#1-25Hz	0.0776
M#1-31.5Hz	0.1175
M#1-40Hz	0.1799
M#1-50Hz	0.0759
M#1-63Hz	0.0624
M#1-80Hz	0.0479
M#1-100Hz	0.0479
M#1-125Hz	0.0367
M#1-160Hz	0.0234
M#1-200Hz	0.0204
M#1-250Hz	0.0135
M#1-315Hz	0.0106
M#1-400Hz	0.0098
M#1-500Hz	0.0107
M#1-630Hz	0.0104
M#1-800Hz	0.0078
M#1-1.00kHz	0.0087
M#1-1.25kHz	0.0119
M#1-1.60kHz	0.0111
M#1-2.00kHz	0.0117
M#1-2.50kHz	0.0075
M#1-3.15kHz	0.0074
M#1-4.00kHz	0.0076
M#1-5.00kHz	0.0059
M#1-6.30kHz	0.0033
M#1-8.00kHz	0.0031
M#1-10.00kHz	0.0031
M#1-12.50kHz	0.0033

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0031
M#1-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.4074
M#2-0.8Hz	0.0944
M#2-1Hz	0.0955
M#2-1.3Hz	0.1175
M#2-1.6Hz	0.1820
M#2-2Hz	0.2265
M#2-2.5Hz	0.1905
M#2-3.1Hz	0.1567
M#2-4Hz	0.1230
M#2-5Hz	0.1413
M#2-6.3Hz	0.1622
M#2-8Hz	0.1928
M#2-10Hz	0.1698
M#2-12.5Hz	0.1365
M#2-16Hz	0.1035
M#2-20Hz	0.0822
M#2-25Hz	0.0733
M#2-31.5Hz	0.0610
M#2-40Hz	0.0841
M#2-50Hz	0.0562
M#2-63Hz	0.0785
M#2-80Hz	0.0668
M#2-100Hz	0.0589
M#2-125Hz	0.0427
M#2-160Hz	0.0178
M#2-200Hz	0.0140
M#2-250Hz	0.0105
M#2-315Hz	0.0087
M#2-400Hz	0.0090
M#2-500Hz	0.0117
M#2-630Hz	0.0108
M#2-800Hz	0.0095
M#2-1.00kHz	0.0100
M#2-1.25kHz	0.0130
M#2-1.60kHz	0.0127
M#2-2.00kHz	0.0123
M#2-2.50kHz	0.0098
M#2-3.15kHz	0.0077
M#2-4.00kHz	0.0050
M#2-5.00kHz	0.0033
M#2-6.30kHz	0.0028
M#2-8.00kHz	0.0028
M#2-10.00kHz	0.0032
M#2-12.50kHz	0.0036
M#2-16.00kHz	0.0033
M#2-20.00kHz	0.0036

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.4677
M#3-0.8Hz	0.1148
M#3-1Hz	0.1148
M#3-1.3Hz	0.1096
M#3-1.6Hz	0.0891
M#3-2Hz	0.0881
M#3-2.5Hz	0.1072
M#3-3.1Hz	0.1585
M#3-4Hz	0.3236
M#3-5Hz	0.1738
M#3-6.3Hz	0.0832
M#3-8Hz	0.0881
M#3-10Hz	0.1012
M#3-12.5Hz	0.1072
M#3-16Hz	0.1603
M#3-20Hz	0.0841
M#3-25Hz	0.0716
M#3-31.5Hz	0.0750
M#3-40Hz	0.0832
M#3-50Hz	0.0501
M#3-63Hz	0.0324
M#3-80Hz	0.0226
M#3-100Hz	0.0202

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0178
M#3-160Hz	0.0145
M#3-200Hz	0.0186
M#3-250Hz	0.0135
M#3-315Hz	0.0112
M#3-400Hz	0.0120
M#3-500Hz	0.0136
M#3-630Hz	0.0120
M#3-800Hz	0.0098
M#3-1.00kHz	0.0129
M#3-1.25kHz	0.0148
M#3-1.60kHz	0.0251
M#3-2.00kHz	0.0237
M#3-2.50kHz	0.0104
M#3-3.15kHz	0.0102
M#3-4.00kHz	0.0116
M#3-5.00kHz	0.0101
M#3-6.30kHz	0.0052
M#3-8.00kHz	0.0032
M#3-10.00kHz	0.0030
M#3-12.50kHz	0.0030
M#3-16.00kHz	0.0032
M#3-20.00kHz	0.0038

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:04:59

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	2.6761	5.0699	7.1450		m/s ²
P-P	4.8250	7.9983	12.1060		m/s ²
RMS	0.2559	0.4064	0.4688	0.8197*	m/s ²
MTVV	1.0814	1.4504	2.1577		m/s ²
VDV	1.9838	3.0726	3.9628	5.0463*	m/s ^{1.75}
CRF	10.4592	12.4738	15.2405		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.5690*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.0812*		0.0835*	m/s ²
Max VDV		4.3016*			m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	15:35*	06:10*	09:05*	02:58*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	15:44*	hh:mm
A(8)	0.3582*	0.5690*	0.4688*	0.8197*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	09:34*	01:39*	02:18*	00:52*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
eVDV	4.6663	7.4127	8.5502	14.9493*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

04/06/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Juan de la Cruz Caiza
Sesión padre	@AUCC61
Hora de inicio	viernes, 30 de mayo de 2014 14:13:44
Hora de paro	viernes, 30 de mayo de 2014 14:19:43
Nombre del usuario	

Panel general de datos

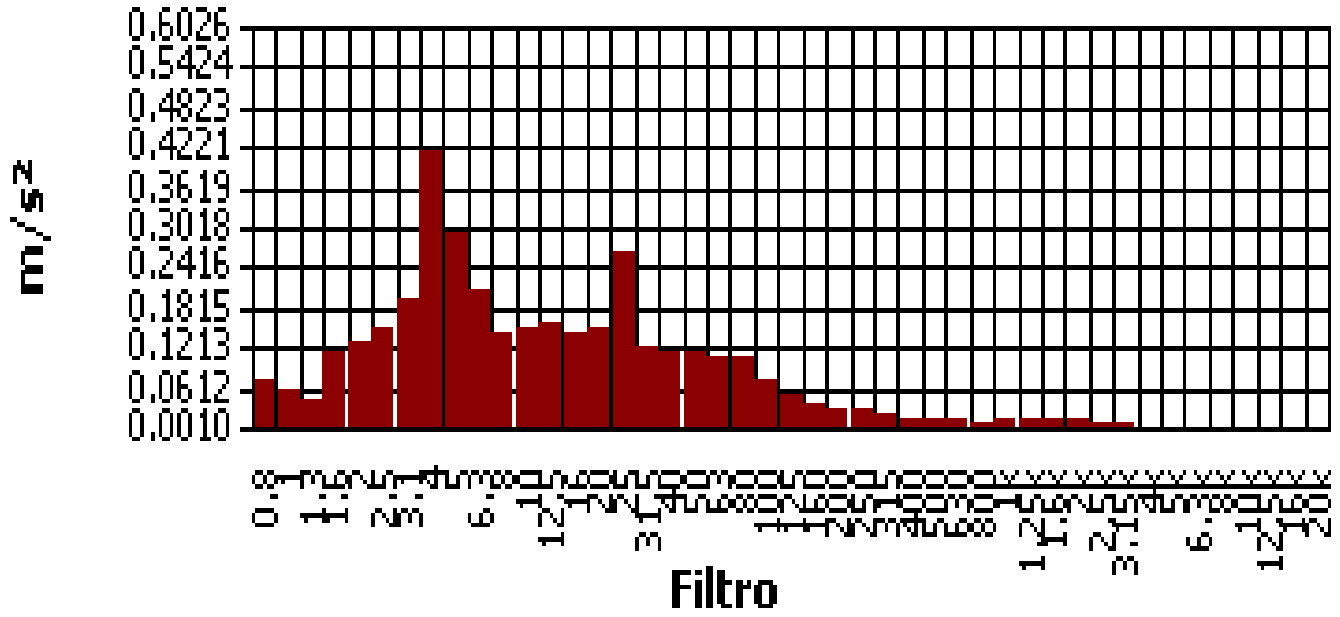
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
30/05/2014 14:14:44	1.6032	2.9854	0.6918	0.4571	1.4454	3.9811	6.9984	1.8408	0.8710	2.9854	5.3088	10.3514	2.1627	1.3490	4.2658
30/05/2014 14:15:14	1.6596	3.0549	0.6166	0.4121	1.3183	1.3490	2.5410	0.5623	0.3846	1.1614	4.5186	8.7096	1.9724	1.2303	3.8019
30/05/2014 14:15:44	0.7499	1.4289	0.3631	0.1905	0.6310	1.1482	2.1135	0.5070	0.2917	0.9772	1.7783	3.4674	0.7943	0.4571	1.4791
30/05/2014 14:16:14	1.5311	2.6607	0.5309	0.3350	1.0715	0.9441	1.8621	0.4121	0.2884	0.9016	3.4277	6.3096	1.5311	0.7852	2.6002
30/05/2014 14:16:44	1.3964	2.5704	0.6026	0.3428	1.0965	1.4289	2.3714	0.5129	0.3020	0.9661	2.6915	5.3703	1.2023	0.6998	2.1878
30/05/2014 14:17:14	1.3646	2.5704	0.5754	0.3936	1.2023	1.2735	2.3714	0.4786	0.3388	1.0471	3.2359	5.8884	1.4454	0.8913	2.7542

Gráfica de filtro de espectro

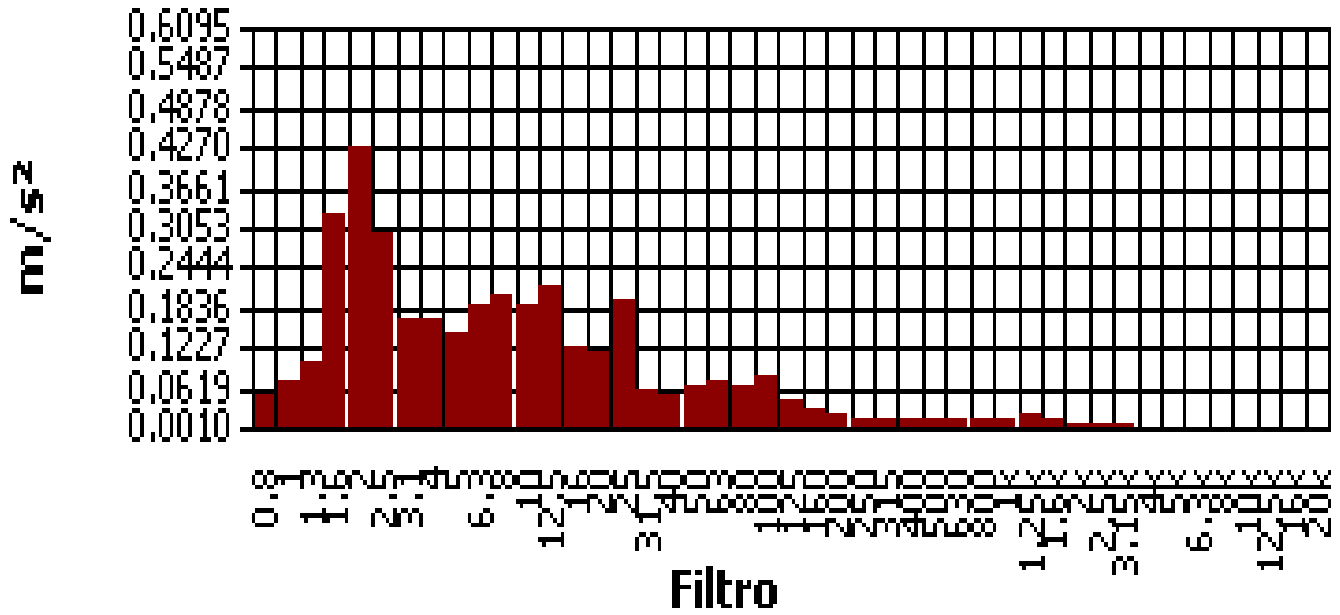
RMS - 1



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

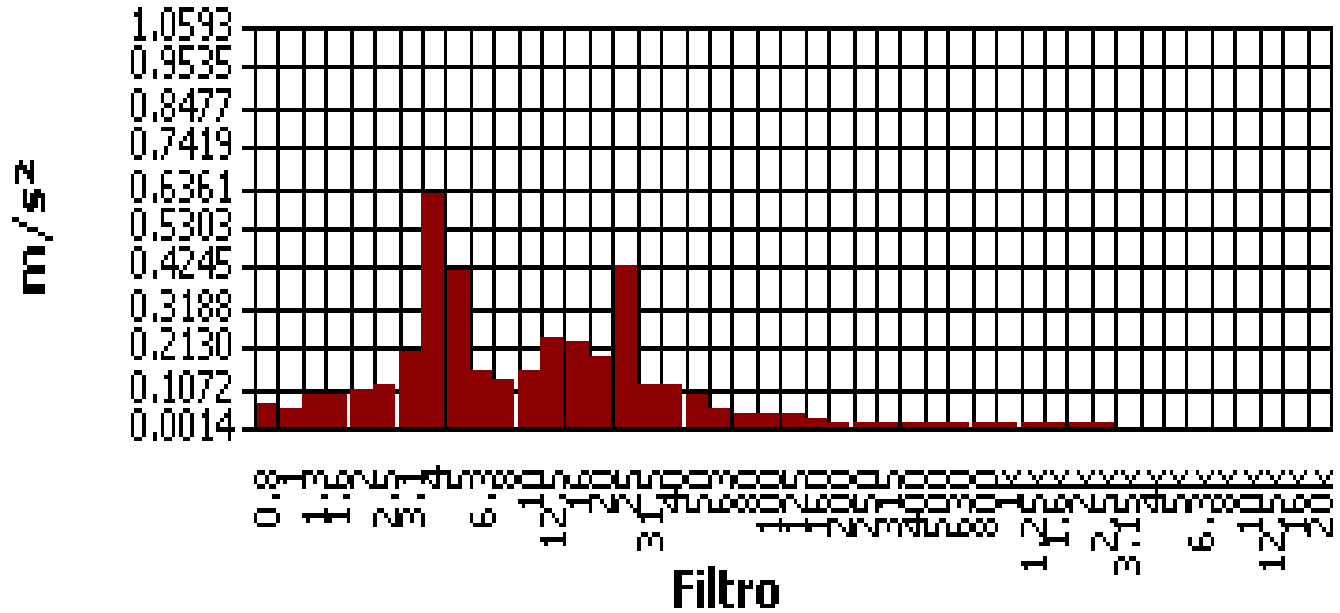
RMS - 2



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



viernes, 30 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.3388
M#1-0.8Hz	0.0347
M#1-1Hz	0.0339
M#1-1.3Hz	0.0490
M#1-1.6Hz	0.0724
M#1-2Hz	0.0902
M#1-2.5Hz	0.1318
M#1-3.1Hz	0.2065
M#1-4Hz	0.3802
M#1-5Hz	0.3715
M#1-6.3Hz	0.2089
M#1-8Hz	0.1259
M#1-10Hz	0.1259
M#1-12.5Hz	0.1698
M#1-16Hz	0.2042
M#1-20Hz	0.1841
M#1-25Hz	0.1698
M#1-31.5Hz	0.1531
M#1-40Hz	0.1274
M#1-50Hz	0.0912
M#1-63Hz	0.0841
M#1-80Hz	0.0813
M#1-100Hz	0.0543
M#1-125Hz	0.0327
M#1-160Hz	0.0234
M#1-200Hz	0.0182
M#1-250Hz	0.0174
M#1-315Hz	0.0140
M#1-400Hz	0.0088
M#1-500Hz	0.0062
M#1-630Hz	0.0057
M#1-800Hz	0.0047
M#1-1.00kHz	0.0051
M#1-1.25kHz	0.0067
M#1-1.60kHz	0.0055
M#1-2.00kHz	0.0056
M#1-2.50kHz	0.0036
M#1-3.15kHz	0.0025
M#1-4.00kHz	0.0022
M#1-5.00kHz	0.0022
M#1-6.30kHz	0.0021
M#1-8.00kHz	0.0024
M#1-10.00kHz	0.0028
M#1-12.50kHz	0.0030

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0031
M#1-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.4842
M#2-0.8Hz	0.0692
M#2-1Hz	0.0733
M#2-1.3Hz	0.1135
M#2-1.6Hz	0.2455
M#2-2Hz	0.2661
M#2-2.5Hz	0.2818
M#2-3.1Hz	0.2188
M#2-4Hz	0.1622
M#2-5Hz	0.1799
M#2-6.3Hz	0.2265
M#2-8Hz	0.2265
M#2-10Hz	0.2113
M#2-12.5Hz	0.1585
M#2-16Hz	0.1202
M#2-20Hz	0.1396
M#2-25Hz	0.1380
M#2-31.5Hz	0.0684
M#2-40Hz	0.0624
M#2-50Hz	0.0603
M#2-63Hz	0.0733
M#2-80Hz	0.0692
M#2-100Hz	0.0684
M#2-125Hz	0.0403
M#2-160Hz	0.0263
M#2-200Hz	0.0182
M#2-250Hz	0.0093
M#2-315Hz	0.0098
M#2-400Hz	0.0075
M#2-500Hz	0.0068
M#2-630Hz	0.0066
M#2-800Hz	0.0058
M#2-1.00kHz	0.0058
M#2-1.25kHz	0.0076
M#2-1.60kHz	0.0052
M#2-2.00kHz	0.0046
M#2-2.50kHz	0.0038
M#2-3.15kHz	0.0029
M#2-4.00kHz	0.0024
M#2-5.00kHz	0.0022
M#2-6.30kHz	0.0022
M#2-8.00kHz	0.0025
M#2-10.00kHz	0.0029
M#2-12.50kHz	0.0032
M#2-16.00kHz	0.0032
M#2-20.00kHz	0.0036

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.8710
M#3-0.8Hz	0.0741
M#3-1Hz	0.0708
M#3-1.3Hz	0.0550
M#3-1.6Hz	0.0661
M#3-2Hz	0.0851
M#3-2.5Hz	0.1303
M#3-3.1Hz	0.2754
M#3-4Hz	0.5957
M#3-5Hz	0.4955
M#3-6.3Hz	0.1862
M#3-8Hz	0.1216
M#3-10Hz	0.1429
M#3-12.5Hz	0.1462
M#3-16Hz	0.1549
M#3-20Hz	0.1135
M#3-25Hz	0.1531
M#3-31.5Hz	0.0851
M#3-40Hz	0.0785
M#3-50Hz	0.0490
M#3-63Hz	0.0343
M#3-80Hz	0.0226
M#3-100Hz	0.0204

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0184
M#3-160Hz	0.0166
M#3-200Hz	0.0111
M#3-250Hz	0.0093
M#3-315Hz	0.0068
M#3-400Hz	0.0056
M#3-500Hz	0.0060
M#3-630Hz	0.0088
M#3-800Hz	0.0087
M#3-1.00kHz	0.0075
M#3-1.25kHz	0.0073
M#3-1.60kHz	0.0094
M#3-2.00kHz	0.0087
M#3-2.50kHz	0.0043
M#3-3.15kHz	0.0033
M#3-4.00kHz	0.0029
M#3-5.00kHz	0.0028
M#3-6.30kHz	0.0024
M#3-8.00kHz	0.0024
M#3-10.00kHz	0.0027
M#3-12.50kHz	0.0029
M#3-16.00kHz	0.0032
M#3-20.00kHz	0.0037

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:59

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	2.2620	4.3954	5.6299		m/s ²
P-P	4.2267	8.5605	10.9648		m/s ²
RMS	0.3385	0.4836	0.8700	1.1999*	m/s ²
MTVV	0.8026	1.8557	2.1503		m/s ²
VDV	2.2882	3.9628	5.9498	6.9296*	m/s ^{1.75}
CRF	6.6834	9.0887	6.4714		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.8700*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0971*	0.1340*	m/s ²
Max VDV			5.9498*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	08:54*	04:21*	02:38*	01:23*	hh:mm
ELV	>24*	23:04*	13:58*	07:20*	hh:mm
A(8)	0.4738*	0.6771*	0.8700*	1.1999*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	06:29*	00:43*	00:32*	00:17*	hh:mm
ELV	>24*	20:28*	15:28*	08:24*	hh:mm
eVDV	6.1727	8.8202	15.8663	21.8838*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Julian Andres Cano
Sesión padre	@AUCC35
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 13:00:46
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 13:10:55
Nombre del usuario	

Panel general de datos

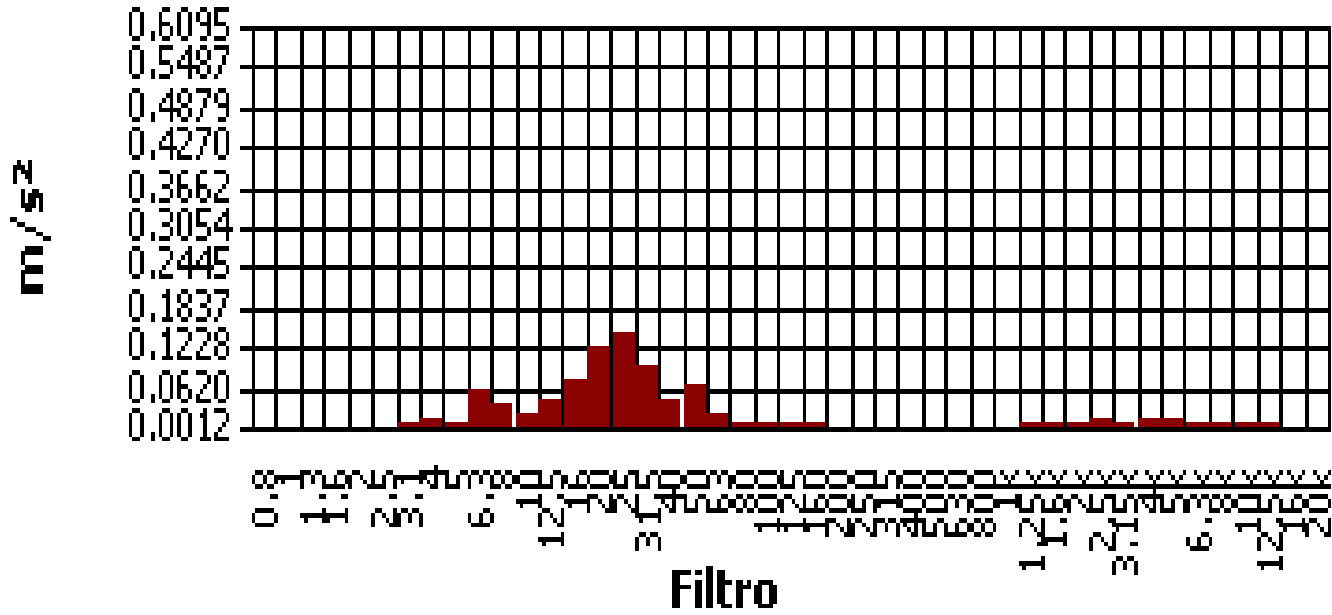
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 13:05:16	0.8128	1.4622	0.2570	0.0794	0.4074	0.9226	1.8408	0.3090	0.1445	0.6026	8.5114	13.1826	2.1878	0.6457	3.8019
14/05/2014 13:05:46	0.5623	1.0965	0.1799	0.0759	0.3126	1.3646	2.0417	0.3467	0.1462	0.6383	3.6728	6.0954	1.0351	0.5012	2.1627
14/05/2014 13:06:16	0.4365	0.7943	0.1216	0.0653	0.2483	0.7244	1.3804	0.2399	0.1318	0.5012	3.6728	6.6069	1.0351	0.4519	1.9055
14/05/2014 13:06:46	1.5668	2.9512	0.4955	0.2344	1.0000	1.7179	3.2359	0.5559	0.2600	1.0351	11.2202	19.7242	3.0549	1.6218	6.8391
14/05/2014 13:07:16	0.8810	1.5849	0.3090	0.0989	0.4624	0.9550	1.7579	0.3467	0.1531	0.6026	11.8850	16.9824	2.5119	0.8810	4.8417
14/05/2014 13:07:46	0.4842	0.9120	0.1698	0.0923	0.3236	0.9772	1.6982	0.3055	0.1603	0.6237	3.9811	6.3826	1.2162	0.6457	2.4831

Gráfica de filtro de espectro

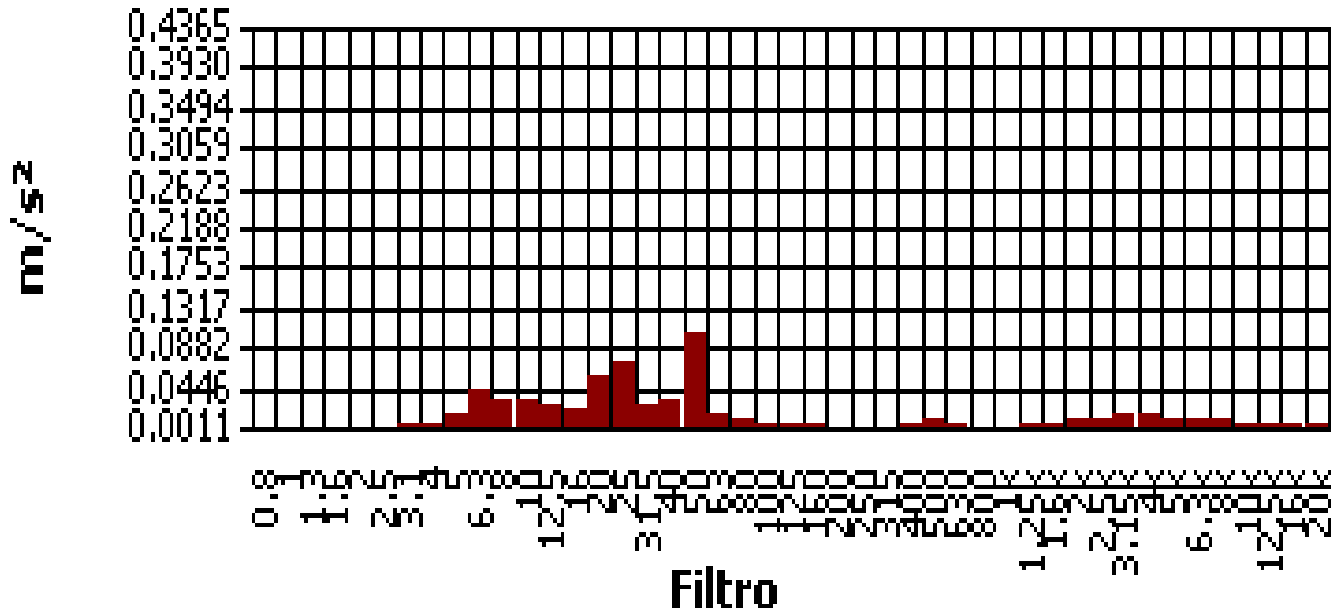
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

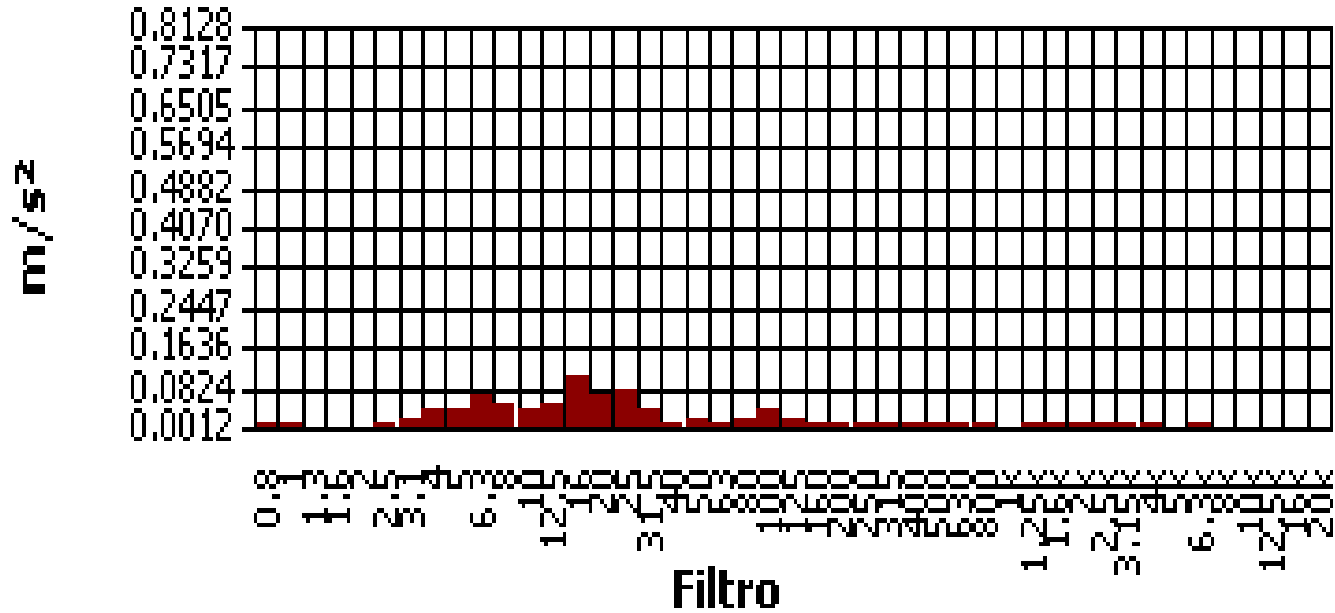
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.1000
M#1-0.8Hz	0.0138
M#1-1Hz	0.0130
M#1-1.3Hz	0.0116
M#1-1.6Hz	0.0155
M#1-2Hz	0.0182
M#1-2.5Hz	0.0257
M#1-3.1Hz	0.0447
M#1-4Hz	0.0724
M#1-5Hz	0.0851
M#1-6.3Hz	0.0750
M#1-8Hz	0.0891
M#1-10Hz	0.1718
M#1-12.5Hz	0.2291
M#1-16Hz	0.1972
M#1-20Hz	0.1549
M#1-25Hz	0.1514
M#1-31.5Hz	0.1660
M#1-40Hz	0.1189
M#1-50Hz	0.1259
M#1-63Hz	0.1047
M#1-80Hz	0.0989
M#1-100Hz	0.0767
M#1-125Hz	0.0184
M#1-160Hz	0.0080
M#1-200Hz	0.0053
M#1-250Hz	0.0042
M#1-315Hz	0.0031
M#1-400Hz	0.0039
M#1-500Hz	0.0050
M#1-630Hz	0.0031
M#1-800Hz	0.0018
M#1-1.00kHz	0.0022
M#1-1.25kHz	0.0034
M#1-1.60kHz	0.0031
M#1-2.00kHz	0.0038
M#1-2.50kHz	0.0037
M#1-3.15kHz	0.0028
M#1-4.00kHz	0.0033
M#1-5.00kHz	0.0037
M#1-6.30kHz	0.0029
M#1-8.00kHz	0.0032
M#1-10.00kHz	0.0031
M#1-12.50kHz	0.0029

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0030
M#1-20.00kHz	0.0033

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.1641
M#2-0.8Hz	0.0157
M#2-1Hz	0.0193
M#2-1.3Hz	0.0226
M#2-1.6Hz	0.0266
M#2-2Hz	0.0347
M#2-2.5Hz	0.0513
M#2-3.1Hz	0.0692
M#2-4Hz	0.1059
M#2-5Hz	0.1641
M#2-6.3Hz	0.2427
M#2-8Hz	0.2113
M#2-10Hz	0.2113
M#2-12.5Hz	0.1245
M#2-16Hz	0.0912
M#2-20Hz	0.1189
M#2-25Hz	0.1274
M#2-31.5Hz	0.1109
M#2-40Hz	0.0902
M#2-50Hz	0.0692
M#2-63Hz	0.0363
M#2-80Hz	0.0299
M#2-100Hz	0.0295
M#2-125Hz	0.0106
M#2-160Hz	0.0062
M#2-200Hz	0.0048
M#2-250Hz	0.0030
M#2-315Hz	0.0027
M#2-400Hz	0.0027
M#2-500Hz	0.0042
M#2-630Hz	0.0037
M#2-800Hz	0.0023
M#2-1.00kHz	0.0029
M#2-1.25kHz	0.0031
M#2-1.60kHz	0.0028
M#2-2.00kHz	0.0036
M#2-2.50kHz	0.0038
M#2-3.15kHz	0.0038
M#2-4.00kHz	0.0038
M#2-5.00kHz	0.0033
M#2-6.30kHz	0.0032
M#2-8.00kHz	0.0034
M#2-10.00kHz	0.0031
M#2-12.50kHz	0.0031
M#2-16.00kHz	0.0032
M#2-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.6761
M#3-0.8Hz	0.0320
M#3-1Hz	0.0363
M#3-1.3Hz	0.0490
M#3-1.6Hz	0.0759
M#3-2Hz	0.1000
M#3-2.5Hz	0.1698
M#3-3.1Hz	0.1928
M#3-4Hz	0.2163
M#3-5Hz	0.1995
M#3-6.3Hz	0.1820
M#3-8Hz	0.2692
M#3-10Hz	0.3350
M#3-12.5Hz	0.2570
M#3-16Hz	0.2541
M#3-20Hz	0.2163
M#3-25Hz	0.1531
M#3-31.5Hz	0.1161
M#3-40Hz	0.0624
M#3-50Hz	0.0359
M#3-63Hz	0.0232
M#3-80Hz	0.0417
M#3-100Hz	0.0484

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0316
M#3-160Hz	0.0237
M#3-200Hz	0.0209
M#3-250Hz	0.0182
M#3-315Hz	0.0143
M#3-400Hz	0.0127
M#3-500Hz	0.0158
M#3-630Hz	0.0204
M#3-800Hz	0.0164
M#3-1.00kHz	0.0140
M#3-1.25kHz	0.0071
M#3-1.60kHz	0.0098
M#3-2.00kHz	0.0083
M#3-2.50kHz	0.0035
M#3-3.15kHz	0.0032
M#3-4.00kHz	0.0031
M#3-5.00kHz	0.0023
M#3-6.30kHz	0.0027
M#3-8.00kHz	0.0025
M#3-10.00kHz	0.0026
M#3-12.50kHz	0.0028
M#3-16.00kHz	0.0031
M#3-20.00kHz	0.0035

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:10:09

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	1.5704	2.4746	17.8855		m/s ²
P-P	2.9410	4.3853	26.4545		m/s ²
RMS	0.0994	0.1637	0.6769	0.7280*	m/s ²
MTVV	0.4949	0.7665	3.6392		m/s ²
VDV	1.1246	1.7219	8.9640	8.9778*	m/s ^{1.75}
CRF	15.7943	15.1182	26.4241		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.6769*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0984*	0.1059*	m/s ²
Max VDV			8.9640*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	04:21*	03:46*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	23:05*	19:57*	hh:mm
A(8)	0.1392*	0.2292*	0.6769*	0.7280*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	00:10*	00:10*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	05:05*	05:03*	hh:mm
eVDV	1.8133	2.9852	12.3446	13.2778*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion Espaldar
Ubicación	
Nombre	Julian Andres Sanclemente
Sesión padre	@AUCC29
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 11:50:16
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 11:57:09
Nombre del usuario	

Panel general de datos

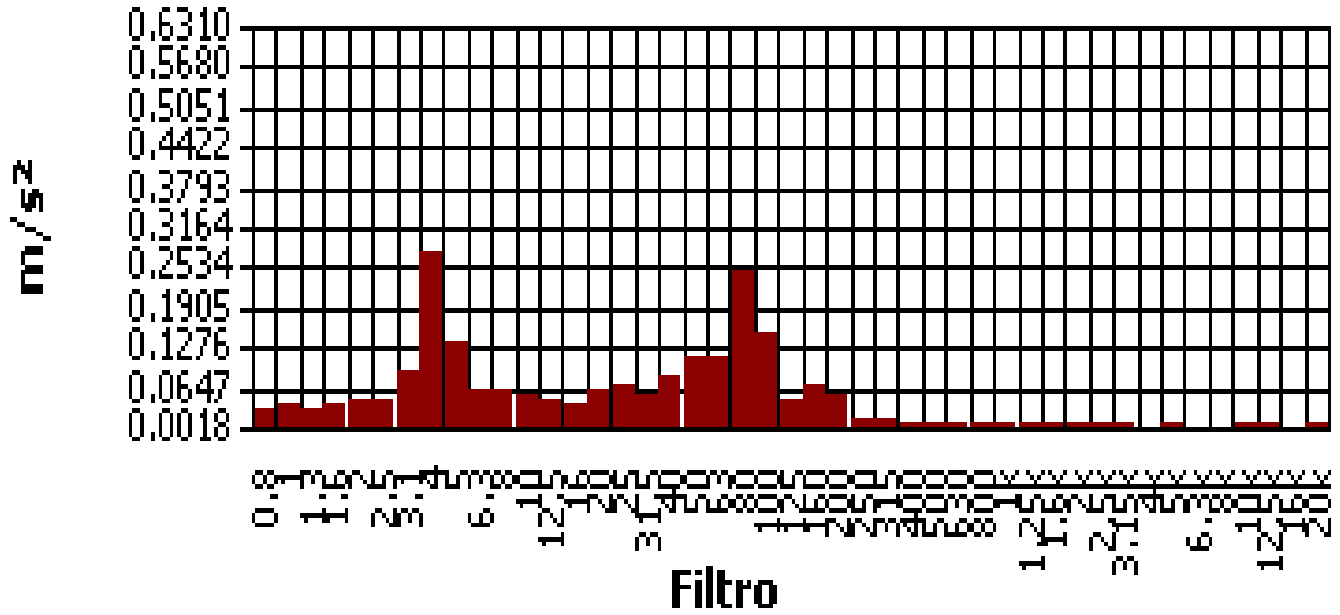
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 11:52:16	2.3714	4.3152	0.9661	0.4955	1.7783	3.3497	6.3096	1.6982	0.7244	2.7542	3.8459	7.1614	1.7783	0.9016	3.0549
14/05/2014 11:52:46	2.3988	4.5709	0.9886	0.3890	1.5311	2.3988	4.5709	1.1749	0.4571	1.7989	5.5590	9.0157	1.7579	0.7762	2.8510
14/05/2014 11:53:16	1.3490	2.6607	0.5888	0.2786	1.0116	1.2303	2.3442	0.5821	0.3055	1.0471	2.0184	3.9355	0.9550	0.4786	1.6406
14/05/2014 11:53:46	2.0893	3.7584	0.7161	0.2483	1.1092	1.5668	2.8510	0.7413	0.3631	1.2882	2.4831	4.8978	1.0715	0.4027	1.6032
14/05/2014 11:54:16	0.9226	1.8408	0.4074	0.2113	0.7762	1.7179	3.3497	0.8318	0.3199	1.2445	1.2162	2.3442	0.5309	0.3273	1.0471
14/05/2014 11:54:46	0.7586	1.3964	0.2630	0.1230	0.4842	0.5188	0.9016	0.2371	0.1216	0.4121	1.9724	3.8905	0.6383	0.2884	1.2445

Gráfica de filtro de espectro

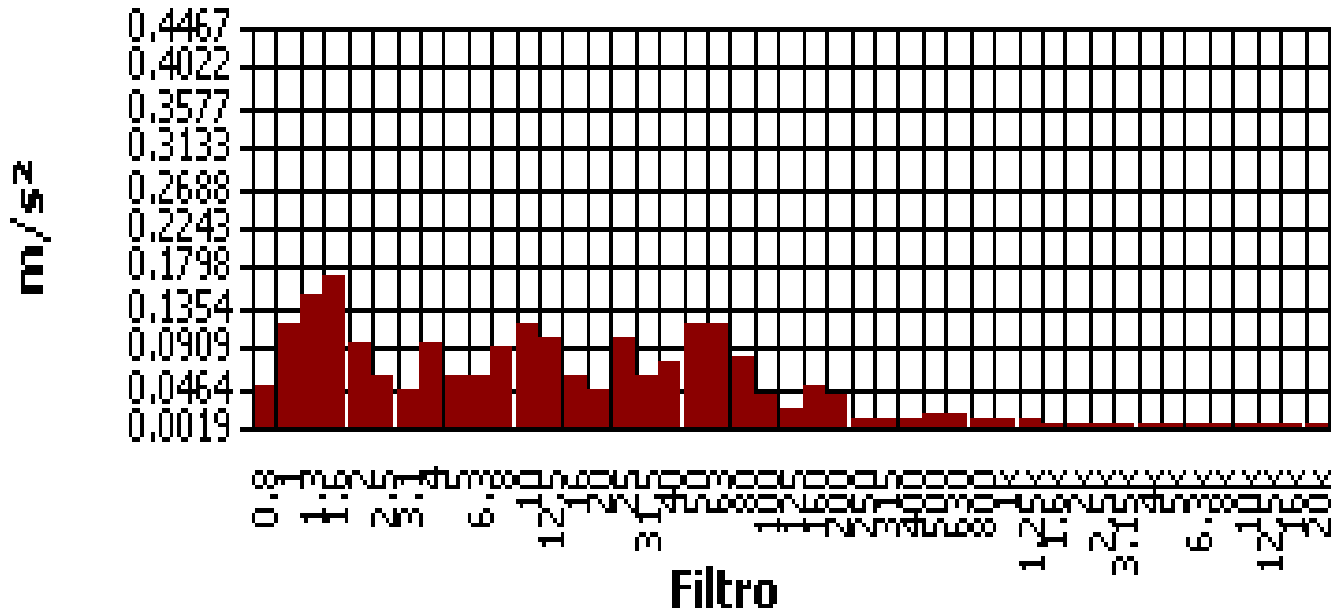
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

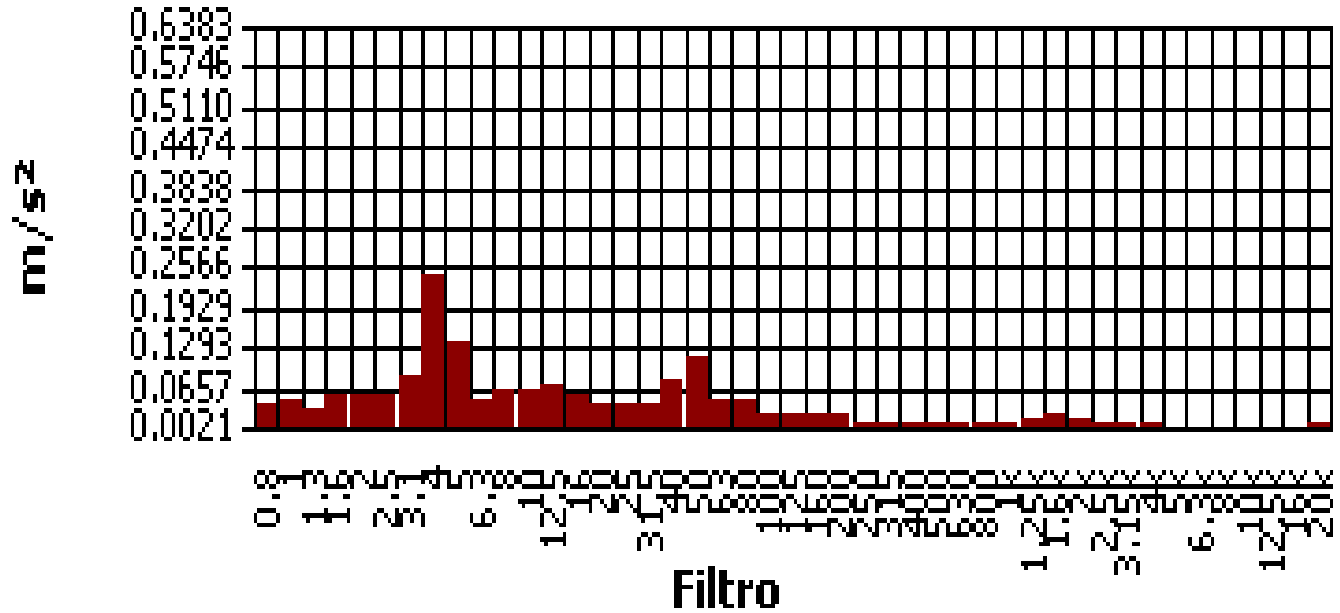
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2951
M#1-0.8Hz	0.0327
M#1-1Hz	0.0320
M#1-1.3Hz	0.0398
M#1-1.6Hz	0.0531
M#1-2Hz	0.0741
M#1-2.5Hz	0.1012
M#1-3.1Hz	0.1862
M#1-4Hz	0.3508
M#1-5Hz	0.3236
M#1-6.3Hz	0.1413
M#1-8Hz	0.0989
M#1-10Hz	0.1084
M#1-12.5Hz	0.1622
M#1-16Hz	0.0912
M#1-20Hz	0.0851
M#1-25Hz	0.0741
M#1-31.5Hz	0.0933
M#1-40Hz	0.1445
M#1-50Hz	0.1349
M#1-63Hz	0.1862
M#1-80Hz	0.3981
M#1-100Hz	0.2239
M#1-125Hz	0.0794
M#1-160Hz	0.0733
M#1-200Hz	0.0531
M#1-250Hz	0.0219
M#1-315Hz	0.0145
M#1-400Hz	0.0088
M#1-500Hz	0.0104
M#1-630Hz	0.0094
M#1-800Hz	0.0077
M#1-1.00kHz	0.0089
M#1-1.25kHz	0.0099
M#1-1.60kHz	0.0079
M#1-2.00kHz	0.0079
M#1-2.50kHz	0.0060
M#1-3.15kHz	0.0049
M#1-4.00kHz	0.0044
M#1-5.00kHz	0.0037
M#1-6.30kHz	0.0029
M#1-8.00kHz	0.0030
M#1-10.00kHz	0.0037
M#1-12.50kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0032
M#1-20.00kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.3890
M#2-0.8Hz	0.0912
M#2-1Hz	0.1245
M#2-1.3Hz	0.1698
M#2-1.6Hz	0.1972
M#2-2Hz	0.1738
M#2-2.5Hz	0.1303
M#2-3.1Hz	0.0955
M#2-4Hz	0.1161
M#2-5Hz	0.1303
M#2-6.3Hz	0.1202
M#2-8Hz	0.2018
M#2-10Hz	0.1799
M#2-12.5Hz	0.1189
M#2-16Hz	0.0617
M#2-20Hz	0.0490
M#2-25Hz	0.0556
M#2-31.5Hz	0.0923
M#2-40Hz	0.1429
M#2-50Hz	0.1514
M#2-63Hz	0.1738
M#2-80Hz	0.1531
M#2-100Hz	0.0794
M#2-125Hz	0.0403
M#2-160Hz	0.0525
M#2-200Hz	0.0347
M#2-250Hz	0.0155
M#2-315Hz	0.0111
M#2-400Hz	0.0063
M#2-500Hz	0.0081
M#2-630Hz	0.0091
M#2-800Hz	0.0080
M#2-1.00kHz	0.0090
M#2-1.25kHz	0.0111
M#2-1.60kHz	0.0090
M#2-2.00kHz	0.0085
M#2-2.50kHz	0.0074
M#2-3.15kHz	0.0063
M#2-4.00kHz	0.0048
M#2-5.00kHz	0.0037
M#2-6.30kHz	0.0031
M#2-8.00kHz	0.0033
M#2-10.00kHz	0.0040
M#2-12.50kHz	0.0041
M#2-16.00kHz	0.0035
M#2-20.00kHz	0.0040

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.5370
M#3-0.8Hz	0.0733
M#3-1Hz	0.0767
M#3-1.3Hz	0.0794
M#3-1.6Hz	0.0851
M#3-2Hz	0.0955
M#3-2.5Hz	0.1334
M#3-3.1Hz	0.2344
M#3-4Hz	0.3715
M#3-5Hz	0.2483
M#3-6.3Hz	0.0966
M#3-8Hz	0.0861
M#3-10Hz	0.0933
M#3-12.5Hz	0.1175
M#3-16Hz	0.0933
M#3-20Hz	0.0716
M#3-25Hz	0.0646
M#3-31.5Hz	0.0794
M#3-40Hz	0.1698
M#3-50Hz	0.1202
M#3-63Hz	0.0525
M#3-80Hz	0.0624
M#3-100Hz	0.0479

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0385
M#3-160Hz	0.0309
M#3-200Hz	0.0211
M#3-250Hz	0.0136
M#3-315Hz	0.0178
M#3-400Hz	0.0124
M#3-500Hz	0.0104
M#3-630Hz	0.0140
M#3-800Hz	0.0148
M#3-1.00kHz	0.0170
M#3-1.25kHz	0.0207
M#3-1.60kHz	0.0305
M#3-2.00kHz	0.0226
M#3-2.50kHz	0.0098
M#3-3.15kHz	0.0073
M#3-4.00kHz	0.0069
M#3-5.00kHz	0.0072
M#3-6.30kHz	0.0042
M#3-8.00kHz	0.0032
M#3-10.00kHz	0.0033
M#3-12.50kHz	0.0031
M#3-16.00kHz	0.0034
M#3-20.00kHz	0.0046

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:06:53

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	2.3961	3.6392	5.5335		m/s ²
P-P	4.5551	6.9984	9.7275		m/s ²
RMS	0.2955	0.3895	0.5364	0.8696*	m/s ²
MTVV	0.9931	1.7041	1.7681		m/s ²
VDV	2.3361	3.3690	4.1352	5.4799*	m/s ^{1.75}
CRF	8.1096	9.3433	10.3157		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.5453*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.0914*		0.1041*	m/s ²
Max VDV		4.7166*			m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	11:41*	06:43*	06:57*	02:38*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	13:59*	hh:mm
A(8)	0.4136*	0.5453*	0.5364*	0.8696*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	06:52*	01:35*	02:41*	00:52*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
eVDV	5.3886	7.1036	9.7831	15.8595*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espalda
Ubicación	
Nombre	Leo Marino Castillo Cortes
Sesión padre	@AUCC17
Hora de inicio	martes, 29 de abril de 2014 12:14:12
Hora de paro	martes, 29 de abril de 2014 12:19:37
Nombre del usuario	Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

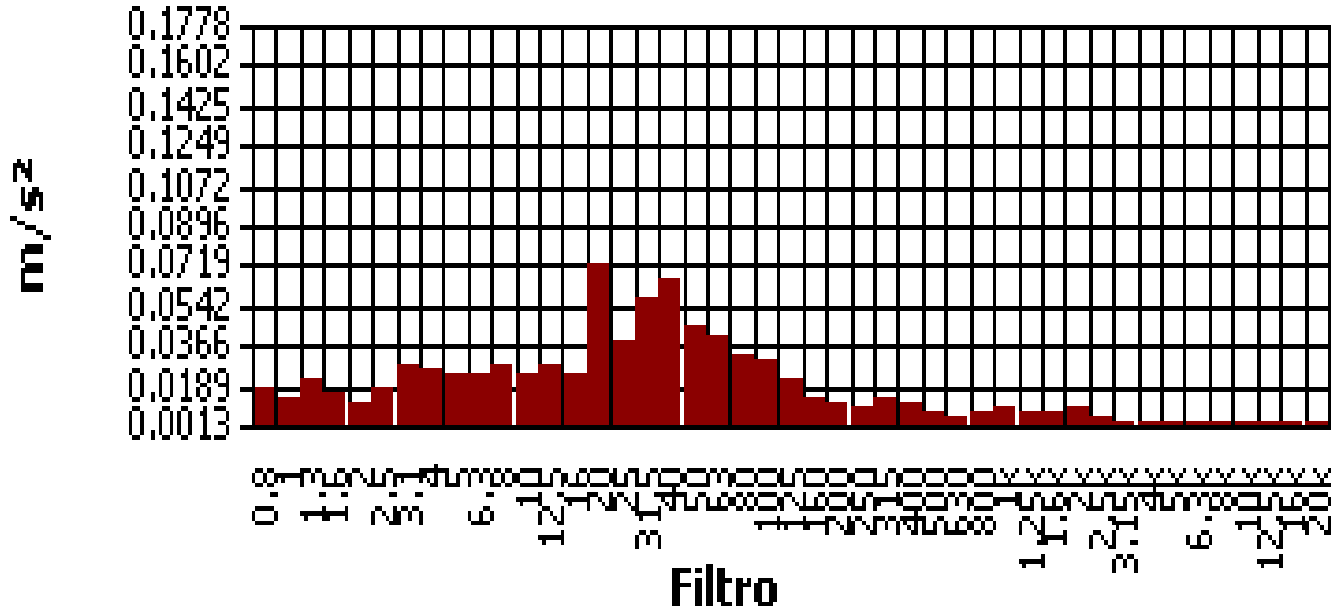
Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
29/04/2014 12:14:12	0.3126	0.5623	0.1072	0.0661	0.2239	0.3715	0.7079	0.1216	0.0653	0.2541	0.8511	1.4622	0.2541	0.1274	0.4955
29/04/2014 12:14:42	0.1820	0.3589	0.0785	0.0394	0.1365	0.2188	0.3981	0.0902	0.0407	0.1549	0.8710	1.7179	0.2951	0.1035	0.4571
29/04/2014 12:15:12	0.1950	0.3020	0.0861	0.0263	0.1148	0.1905	0.3162	0.0741	0.0299	0.1189	0.2483	0.4842	0.1072	0.0452	0.1622
29/04/2014 12:15:42	0.2188	0.4365	0.1096	0.0617	0.1950	0.3936	0.7161	0.1202	0.0653	0.2399	1.2023	2.2646	0.3350	0.1161	0.5559
29/04/2014 12:16:12	0.1531	0.2884	0.0750	0.0309	0.1122	0.2399	0.4732	0.0989	0.0339	0.1514	0.2818	0.5433	0.2188	0.0484	0.1718
29/04/2014 12:16:42	0.2042	0.3673	0.0933	0.0462	0.1531	0.3758	0.7328	0.1148	0.0556	0.2113	1.6406	3.2359	0.4898	0.1660	0.8128
29/04/2014 12:17:12	0.0708	0.1303	0.0279	0.0204	0.0596	0.0804	0.1429	0.0257	0.0153	0.0484	0.1334	0.2600	0.0603	0.0376	0.1161

Tabla de datos registrados (cont'd)

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
29/04/2014 12:18:12	0.2317	0.4571	0.0716	0.0385	0.1396	0.4217	0.7674	0.1479	0.0617	0.2512	2.1627	3.7154	0.5248	0.1950	0.9120
29/04/2014 12:18:42	0.4786	0.7943	0.1318	0.0495	0.2399	0.9886	1.7179	0.3162	0.1365	0.5754	3.0549	5.1880	0.6237	0.2344	1.2445

Gráfica de filtro de espectro

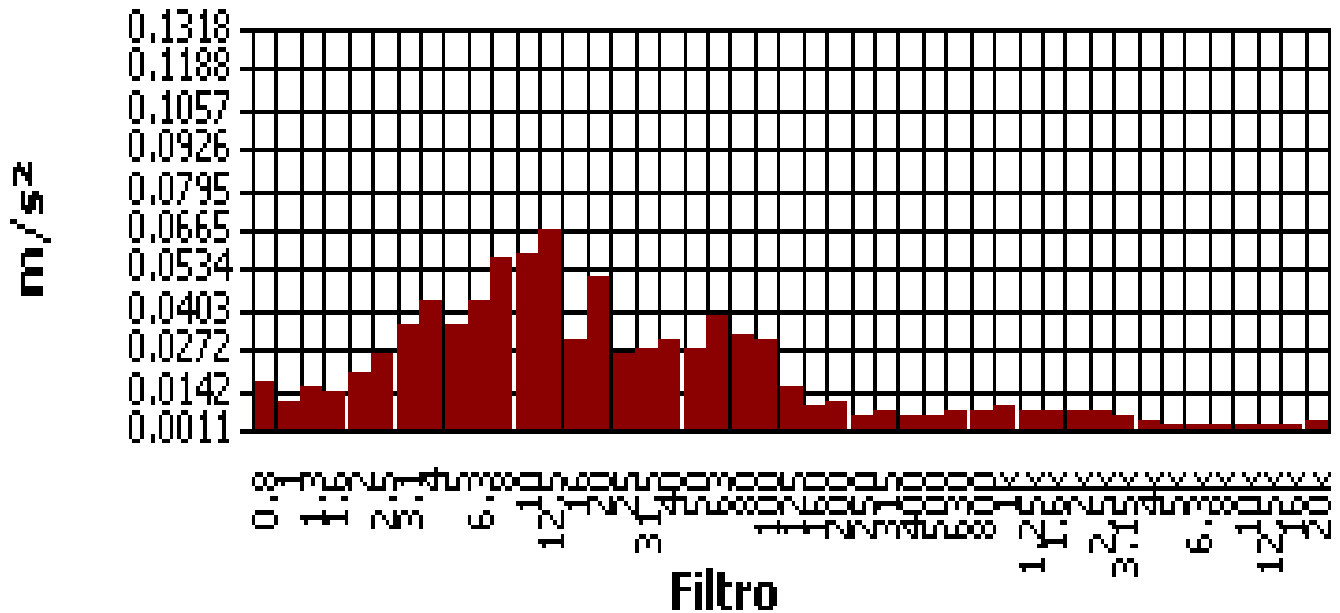
RMS - 1



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

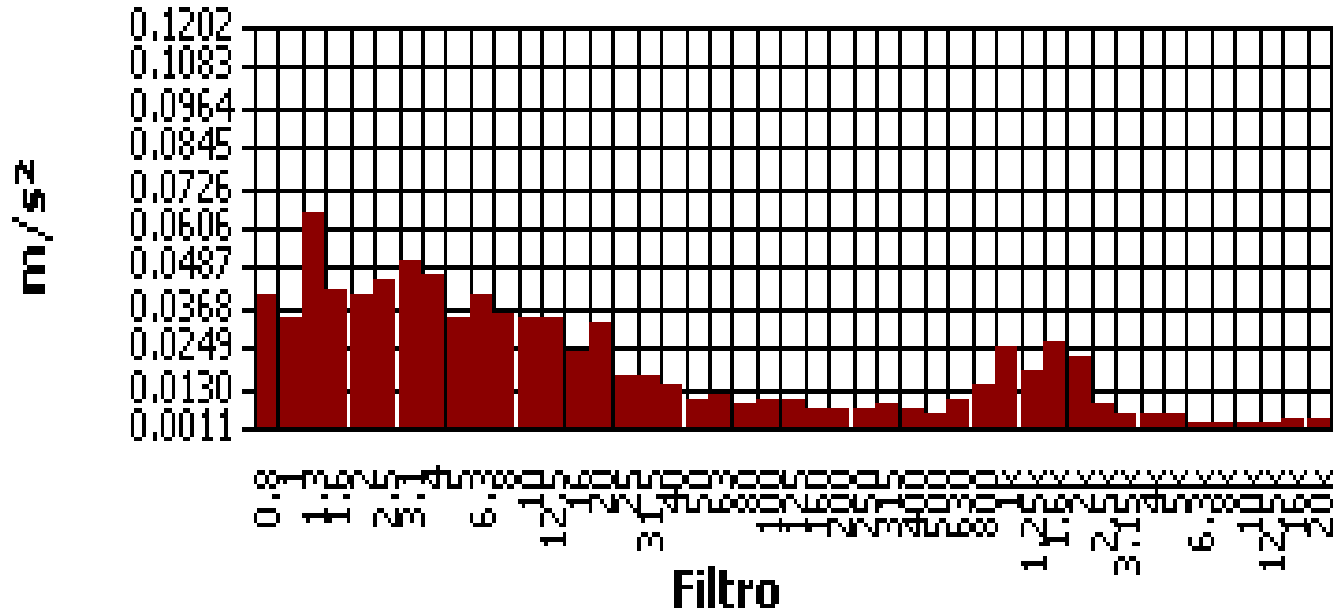
RMS - 2



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.1531
M#1-0.8Hz	0.0427
M#1-1Hz	0.0245
M#1-1.3Hz	0.0226
M#1-1.6Hz	0.0442
M#1-2Hz	0.0589
M#1-2.5Hz	0.0610
M#1-3.1Hz	0.0759
M#1-4Hz	0.0692
M#1-5Hz	0.0537
M#1-6.3Hz	0.0582
M#1-8Hz	0.0519
M#1-10Hz	0.0519
M#1-12.5Hz	0.0457
M#1-16Hz	0.0519
M#1-20Hz	0.1318
M#1-25Hz	0.0531
M#1-31.5Hz	0.0741
M#1-40Hz	0.0668
M#1-50Hz	0.0490
M#1-63Hz	0.0398
M#1-80Hz	0.0279
M#1-100Hz	0.0260
M#1-125Hz	0.0207
M#1-160Hz	0.0135
M#1-200Hz	0.0105
M#1-250Hz	0.0100
M#1-315Hz	0.0136
M#1-400Hz	0.0141
M#1-500Hz	0.0214
M#1-630Hz	0.0186
M#1-800Hz	0.0138
M#1-1.00kHz	0.0150
M#1-1.25kHz	0.0178
M#1-1.60kHz	0.0130
M#1-2.00kHz	0.0143
M#1-2.50kHz	0.0119
M#1-3.15kHz	0.0079
M#1-4.00kHz	0.0065
M#1-5.00kHz	0.0039
M#1-6.30kHz	0.0028
M#1-8.00kHz	0.0029
M#1-10.00kHz	0.0040
M#1-12.50kHz	0.0046

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0033
M#1-20.00kHz	0.0039

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.1641
M#2-0.8Hz	0.0861
M#2-1Hz	0.0372
M#2-1.3Hz	0.0442
M#2-1.6Hz	0.0376
M#2-2Hz	0.0525
M#2-2.5Hz	0.0653
M#2-3.1Hz	0.0447
M#2-4Hz	0.0468
M#2-5Hz	0.0417
M#2-6.3Hz	0.0653
M#2-8Hz	0.0841
M#2-10Hz	0.0759
M#2-12.5Hz	0.0716
M#2-16Hz	0.0631
M#2-20Hz	0.0923
M#2-25Hz	0.0490
M#2-31.5Hz	0.0490
M#2-40Hz	0.0452
M#2-50Hz	0.0537
M#2-63Hz	0.0582
M#2-80Hz	0.0343
M#2-100Hz	0.0316
M#2-125Hz	0.0176
M#2-160Hz	0.0168
M#2-200Hz	0.0158
M#2-250Hz	0.0123
M#2-315Hz	0.0123
M#2-400Hz	0.0102
M#2-500Hz	0.0117
M#2-630Hz	0.0135
M#2-800Hz	0.0164
M#2-1.00kHz	0.0200
M#2-1.25kHz	0.0266
M#2-1.60kHz	0.0229
M#2-2.00kHz	0.0200
M#2-2.50kHz	0.0143
M#2-3.15kHz	0.0098
M#2-4.00kHz	0.0073
M#2-5.00kHz	0.0054
M#2-6.30kHz	0.0038
M#2-8.00kHz	0.0038
M#2-10.00kHz	0.0051
M#2-12.50kHz	0.0047
M#2-16.00kHz	0.0038
M#2-20.00kHz	0.0045

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.2985
M#3-0.8Hz	0.0617
M#3-1Hz	0.0437
M#3-1.3Hz	0.0507
M#3-1.6Hz	0.0490
M#3-2Hz	0.0575
M#3-2.5Hz	0.0519
M#3-3.1Hz	0.0473
M#3-4Hz	0.0724
M#3-5Hz	0.0881
M#3-6.3Hz	0.1084
M#3-8Hz	0.0966
M#3-10Hz	0.1274
M#3-12.5Hz	0.1148
M#3-16Hz	0.1365
M#3-20Hz	0.1109
M#3-25Hz	0.0923
M#3-31.5Hz	0.0676
M#3-40Hz	0.0537
M#3-50Hz	0.0367
M#3-63Hz	0.0327
M#3-80Hz	0.0473
M#3-100Hz	0.0537

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0412
M#3-160Hz	0.0398
M#3-200Hz	0.0237
M#3-250Hz	0.0279
M#3-315Hz	0.0320
M#3-400Hz	0.0331
M#3-500Hz	0.0221
M#3-630Hz	0.0232
M#3-800Hz	0.0417
M#3-1.00kHz	0.0335
M#3-1.25kHz	0.0316
M#3-1.60kHz	0.0462
M#3-2.00kHz	0.0452
M#3-2.50kHz	0.0176
M#3-3.15kHz	0.0106
M#3-4.00kHz	0.0120
M#3-5.00kHz	0.0122
M#3-6.30kHz	0.0056
M#3-8.00kHz	0.0046
M#3-10.00kHz	0.0044
M#3-12.50kHz	0.0038
M#3-16.00kHz	0.0038
M#3-20.00kHz	0.0061

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:25

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	4.4208	2.6122	11.3370		m/s ²
P-P	7.2527	5.1582	19.7015		m/s ²
RMS	0.1536	0.1635	0.2982	0.4331*	m/s ²
MTVV	1.4012	1.2618	3.1333		m/s ²
VDV	2.4803	2.1330	5.7478	6.0234*	m/s ^{1.75}
CRF	28.7740	15.9772	38.0189		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.2982*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0317*	0.0460*	m/s ²
Max VDV			5.7478*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	>24*	>24*	22:29*	10:39*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
A(8)	0.2151*	0.2289*	0.2982*	0.4331*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	04:15*	07:47*	00:34*	00:28*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	16:05*	13:20*	hh:mm
eVDV	2.8021	2.9818	5.4385	7.8989*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	luis Alfonso sandoval
Sesión padre	@AUCC25
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 11:04:10
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 11:09:06
Nombre del usuario	

Panel general de datos

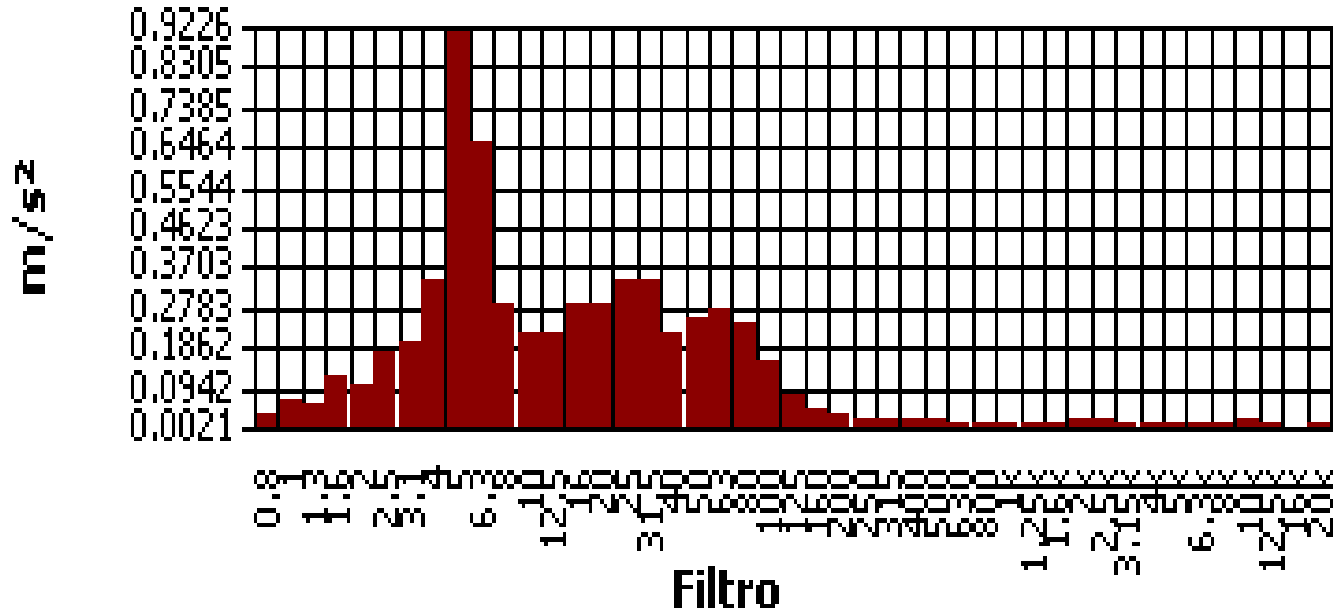
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 11:04:10	3.3497	6.1660	1.4125	0.5623	2.3442	4.4668	8.9125	2.0184	0.7328	3.1623	8.6099	15.4882	2.6607	1.1614	4.9545
14/05/2014 11:04:40	1.0351	1.9498	0.4467	0.2163	0.7413	1.7378	3.1989	0.8318	0.3350	1.2735	2.5119	4.8417	1.0116	0.5012	1.7783
14/05/2014 11:05:10	2.6002	4.6238	1.0471	0.4519	1.7179	5.0119	8.4140	1.9953	0.8318	3.1623	8.5114	13.1826	1.9275	0.9120	3.7584
14/05/2014 11:06:10	0.9772	1.9055	0.3715	0.2138	0.7328	2.0184	3.5075	0.8318	0.4169	1.4454	2.3174	3.9811	0.6457	0.4169	1.4125
14/05/2014 11:07:40	2.9854	5.3703	1.0839	0.5495	2.0654	5.6234	10.3514	2.4266	0.8710	3.6728	15.4882	25.1189	3.2359	1.2735	6.3096
14/05/2014 11:08:10	1.3804	2.6607	0.5754	0.2239	0.9550	2.2909	3.9811	1.1092	0.3758	1.5849	5.7544	8.9125	1.2162	0.5309	2.5410

Gráfica de filtro de espectro

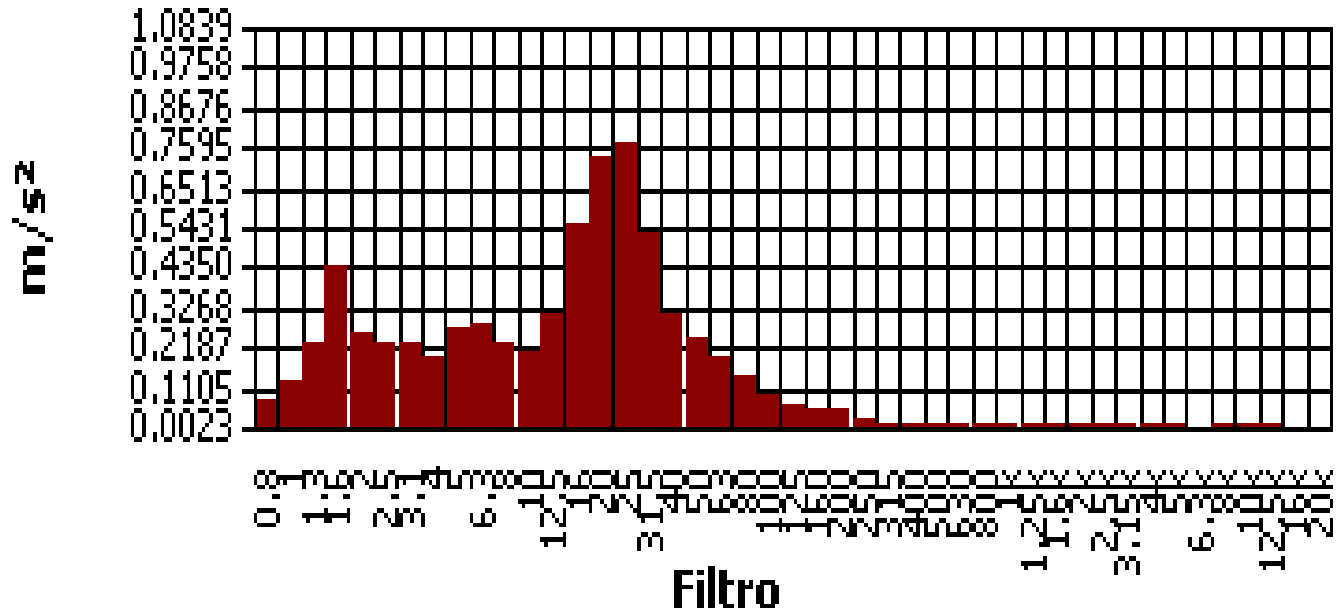
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

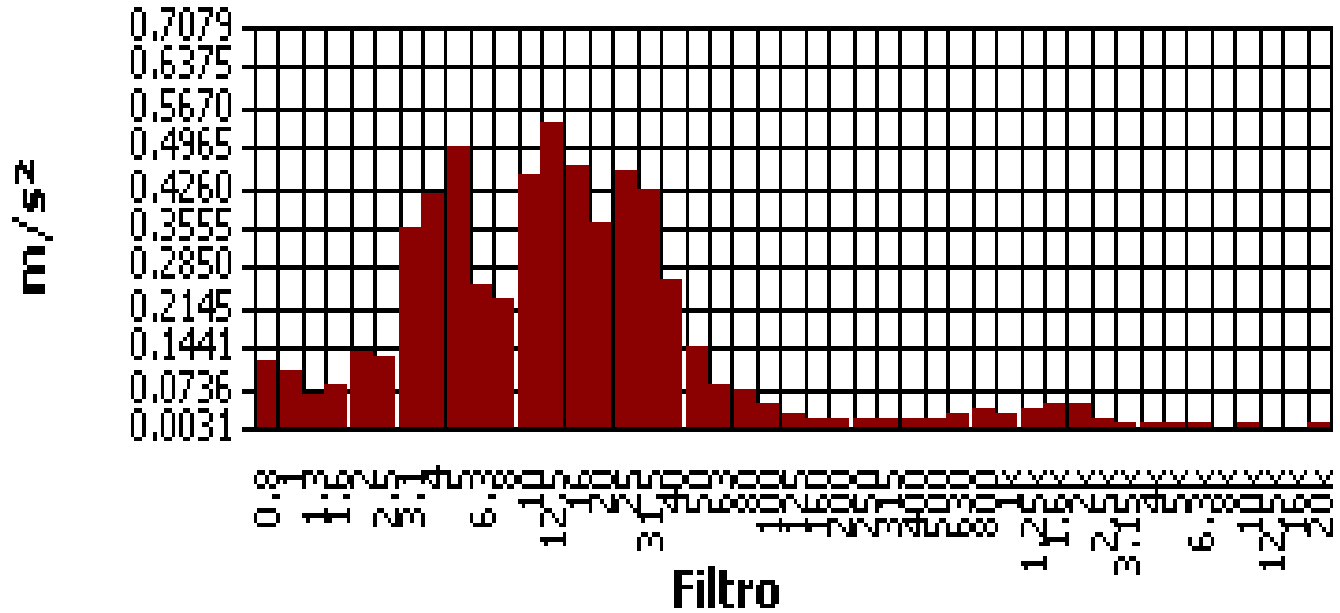
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.3311
M#1-0.8Hz	0.0537
M#1-1Hz	0.0543
M#1-1.3Hz	0.0700
M#1-1.6Hz	0.0785
M#1-2Hz	0.0955
M#1-2.5Hz	0.1230
M#1-3.1Hz	0.1274
M#1-4Hz	0.1841
M#1-5Hz	0.4677
M#1-6.3Hz	0.3890
M#1-8Hz	0.1622
M#1-10Hz	0.1288
M#1-12.5Hz	0.1549
M#1-16Hz	0.1718
M#1-20Hz	0.2018
M#1-25Hz	0.2483
M#1-31.5Hz	0.2884
M#1-40Hz	0.1698
M#1-50Hz	0.1820
M#1-63Hz	0.1905
M#1-80Hz	0.1778
M#1-100Hz	0.1148
M#1-125Hz	0.0525
M#1-160Hz	0.0351
M#1-200Hz	0.0269
M#1-250Hz	0.0151
M#1-315Hz	0.0146
M#1-400Hz	0.0170
M#1-500Hz	0.0138
M#1-630Hz	0.0114
M#1-800Hz	0.0072
M#1-1.00kHz	0.0074
M#1-1.25kHz	0.0100
M#1-1.60kHz	0.0092
M#1-2.00kHz	0.0120
M#1-2.50kHz	0.0095
M#1-3.15kHz	0.0055
M#1-4.00kHz	0.0049
M#1-5.00kHz	0.0050
M#1-6.30kHz	0.0048
M#1-8.00kHz	0.0060
M#1-10.00kHz	0.0076
M#1-12.50kHz	0.0069

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0037
M#1-20.00kHz	0.0046

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.5309
M#2-0.8Hz	0.1202
M#2-1Hz	0.1567
M#2-1.3Hz	0.2113
M#2-1.6Hz	0.2786
M#2-2Hz	0.2600
M#2-2.5Hz	0.1905
M#2-3.1Hz	0.1202
M#2-4Hz	0.1189
M#2-5Hz	0.1514
M#2-6.3Hz	0.1778
M#2-8Hz	0.1334
M#2-10Hz	0.1189
M#2-12.5Hz	0.1698
M#2-16Hz	0.3631
M#2-20Hz	0.5689
M#2-25Hz	0.5495
M#2-31.5Hz	0.4027
M#2-40Hz	0.2512
M#2-50Hz	0.1549
M#2-63Hz	0.1349
M#2-80Hz	0.1047
M#2-100Hz	0.0631
M#2-125Hz	0.0479
M#2-160Hz	0.0407
M#2-200Hz	0.0525
M#2-250Hz	0.0219
M#2-315Hz	0.0123
M#2-400Hz	0.0111
M#2-500Hz	0.0099
M#2-630Hz	0.0107
M#2-800Hz	0.0080
M#2-1.00kHz	0.0086
M#2-1.25kHz	0.0120
M#2-1.60kHz	0.0097
M#2-2.00kHz	0.0114
M#2-2.50kHz	0.0105
M#2-3.15kHz	0.0080
M#2-4.00kHz	0.0055
M#2-5.00kHz	0.0052
M#2-6.30kHz	0.0038
M#2-8.00kHz	0.0047
M#2-10.00kHz	0.0073
M#2-12.50kHz	0.0073
M#2-16.00kHz	0.0043
M#2-20.00kHz	0.0047

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.7328
M#3-0.8Hz	0.1641
M#3-1Hz	0.1496
M#3-1.3Hz	0.1349
M#3-1.6Hz	0.1216
M#3-2Hz	0.1334
M#3-2.5Hz	0.1365
M#3-3.1Hz	0.2042
M#3-4Hz	0.2541
M#3-5Hz	0.3311
M#3-6.3Hz	0.1928
M#3-8Hz	0.1230
M#3-10Hz	0.2018
M#3-12.5Hz	0.2786
M#3-16Hz	0.2884
M#3-20Hz	0.2985
M#3-25Hz	0.3311
M#3-31.5Hz	0.3273
M#3-40Hz	0.1928
M#3-50Hz	0.0881
M#3-63Hz	0.0537
M#3-80Hz	0.0484
M#3-100Hz	0.0347

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0193
M#3-160Hz	0.0160
M#3-200Hz	0.0129
M#3-250Hz	0.0126
M#3-315Hz	0.0126
M#3-400Hz	0.0122
M#3-500Hz	0.0130
M#3-630Hz	0.0221
M#3-800Hz	0.0269
M#3-1.00kHz	0.0282
M#3-1.25kHz	0.0282
M#3-1.60kHz	0.0343
M#3-2.00kHz	0.0313
M#3-2.50kHz	0.0135
M#3-3.15kHz	0.0088
M#3-4.00kHz	0.0083
M#3-5.00kHz	0.0085
M#3-6.30kHz	0.0051
M#3-8.00kHz	0.0044
M#3-10.00kHz	0.0047
M#3-12.50kHz	0.0038
M#3-16.00kHz	0.0038
M#3-20.00kHz	0.0056

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:04:56

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	3.3420	5.6169	15.5418		m/s ²
P-P	6.1802	10.6292	24.9747		m/s ²
RMS	0.3304	0.5321	0.7295	1.1406*	m/s ²
MTVV	1.4191	2.4350	3.2471		m/s ²
VDV	2.7701	4.4720	7.0307	8.0532*	m/s ^{1.75}
CRF	10.1158	10.5560	21.3059		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.7450*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.1057*		0.1156*	m/s ²
Max VDV			7.0307*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	09:20*	03:36*	03:45*	01:32*	hh:mm
ELV	>24*	19:03*	19:52*	08:07*	hh:mm
A(8)	0.4625*	0.7450*	0.7295*	1.1406*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	02:29*	00:22*	00:13*	00:08*	hh:mm
ELV	>24*	10:24*	06:32*	03:48*	hh:mm
eVDV	6.0253	9.7046	13.3038	20.8023*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion Espaldar
Ubicación	
Nombre	Luis Arlex Salazar Sarria
Sesión padre	@AUCC45
Hora de inicio	jueves, 15 de mayo de 2014 10:06:28
Hora de paro	jueves, 15 de mayo de 2014 10:11:36
Nombre del usuario	

Panel general de datos

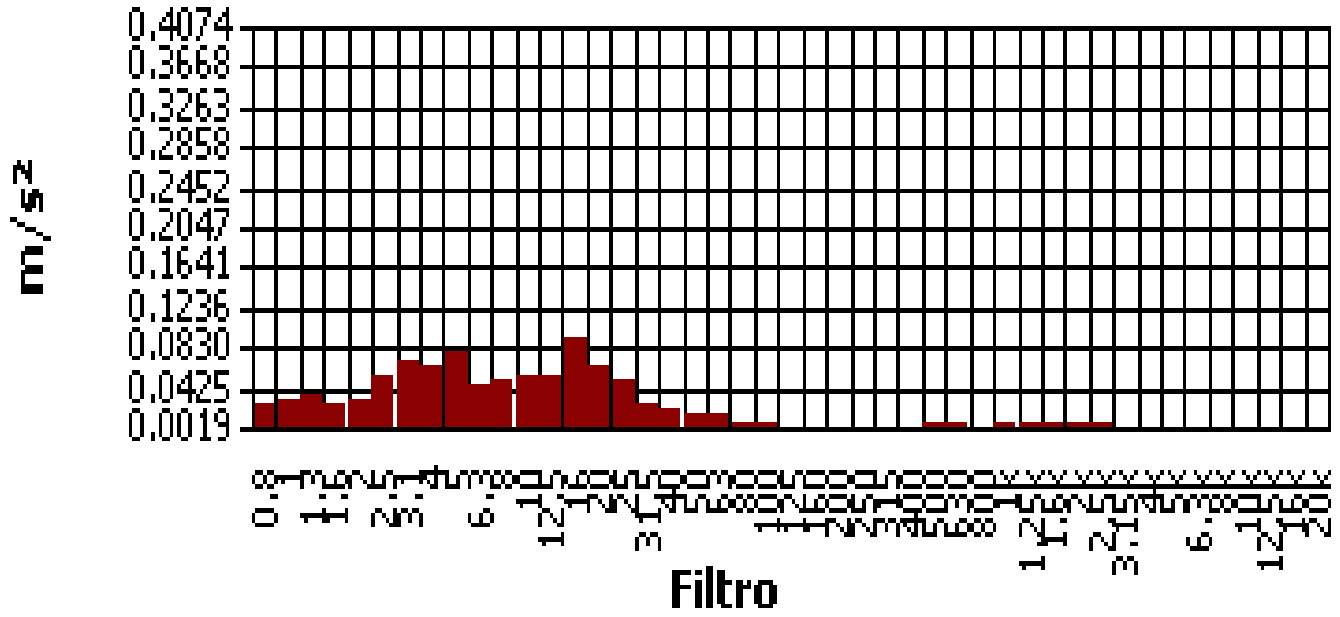
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
15/05/2014 10:07:58	1.1092	2.1135	0.4677	0.1738	0.7586	2.3442	4.5709	0.8222	0.2786	1.3804	5.3088	10.2329	1.7179	0.5689	2.9512
15/05/2014 10:08:28	1.3183	2.5410	0.4266	0.1413	0.6683	2.0184	3.6308	0.6998	0.2163	1.0965	5.7544	10.8393	1.5668	0.4898	2.9174
15/05/2014 10:08:58	1.2589	2.1135	0.3311	0.1413	0.5888	1.8197	3.3113	0.6310	0.2213	1.0116	3.2734	6.2373	1.1614	0.4519	2.0184
15/05/2014 10:09:28	0.8710	1.6982	0.3020	0.1334	0.5309	1.0471	1.9275	0.3758	0.1738	0.6683	8.4140	16.5959	2.4266	0.5957	4.0738
15/05/2014 10:09:58	1.2445	2.3714	0.4519	0.1862	0.8035	2.6002	4.2170	0.8511	0.3020	1.4125	5.0699	9.4406	1.5849	0.5433	2.5704
15/05/2014 10:10:28	1.6982	2.7542	0.4842	0.2113	0.8913	2.1380	3.9811	0.7499	0.3055	1.3032	11.7490	21.3796	3.1261	0.8810	5.4954

Gráfica de filtro de espectro

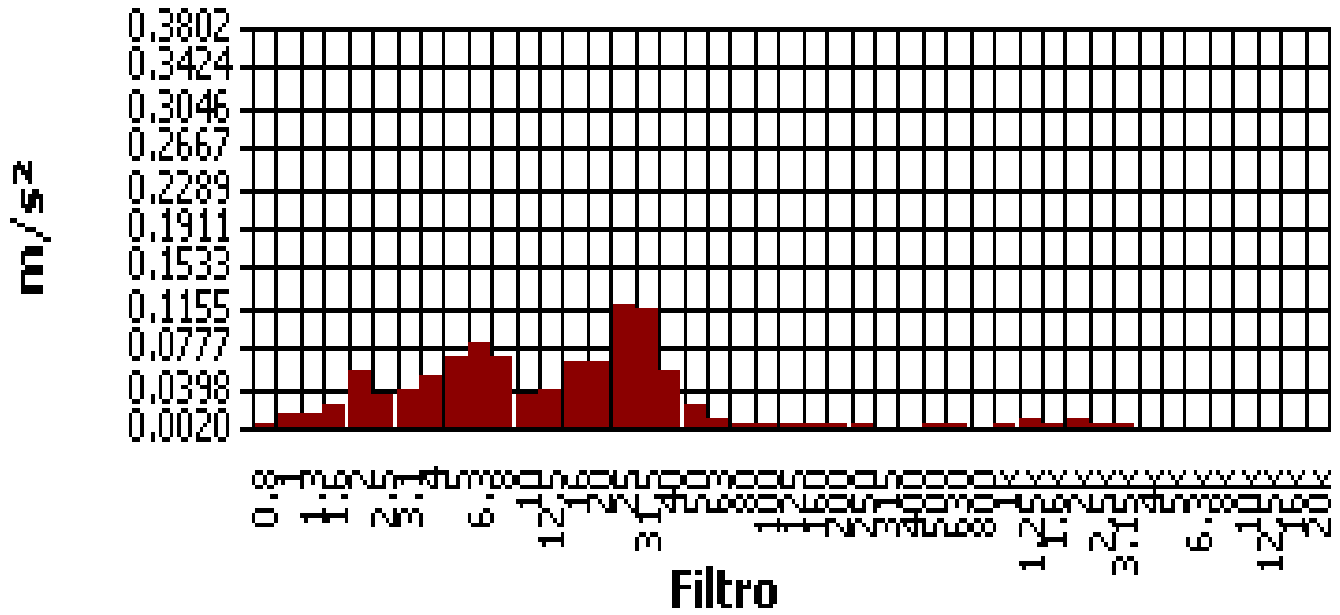
RMS - 1



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

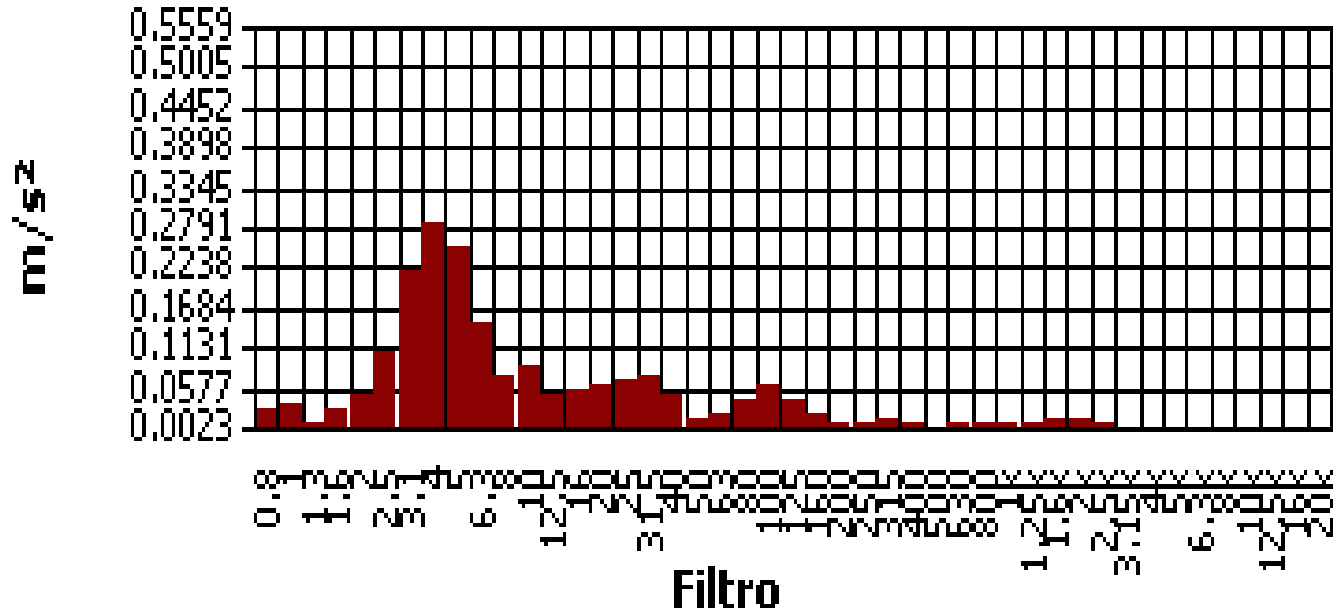
RMS - 2



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.1950
M#1-0.8Hz	0.0248
M#1-1Hz	0.0327
M#1-1.3Hz	0.0417
M#1-1.6Hz	0.0617
M#1-2Hz	0.0841
M#1-2.5Hz	0.0912
M#1-3.1Hz	0.1059
M#1-4Hz	0.1189
M#1-5Hz	0.1259
M#1-6.3Hz	0.1096
M#1-8Hz	0.1365
M#1-10Hz	0.2018
M#1-12.5Hz	0.2630
M#1-16Hz	0.2661
M#1-20Hz	0.2188
M#1-25Hz	0.1718
M#1-31.5Hz	0.1496
M#1-40Hz	0.1413
M#1-50Hz	0.0881
M#1-63Hz	0.0575
M#1-80Hz	0.0403
M#1-100Hz	0.0254
M#1-125Hz	0.0140
M#1-160Hz	0.0078
M#1-200Hz	0.0060
M#1-250Hz	0.0054
M#1-315Hz	0.0040
M#1-400Hz	0.0040
M#1-500Hz	0.0065
M#1-630Hz	0.0054
M#1-800Hz	0.0038
M#1-1.00kHz	0.0045
M#1-1.25kHz	0.0062
M#1-1.60kHz	0.0050
M#1-2.00kHz	0.0063
M#1-2.50kHz	0.0052
M#1-3.15kHz	0.0037
M#1-4.00kHz	0.0044
M#1-5.00kHz	0.0037
M#1-6.30kHz	0.0028
M#1-8.00kHz	0.0030
M#1-10.00kHz	0.0037
M#1-12.50kHz	0.0036

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0031
M#1-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.2754
M#2-0.8Hz	0.0309
M#2-1Hz	0.0295
M#2-1.3Hz	0.0462
M#2-1.6Hz	0.0708
M#2-2Hz	0.1230
M#2-2.5Hz	0.1603
M#2-3.1Hz	0.1585
M#2-4Hz	0.2018
M#2-5Hz	0.2371
M#2-6.3Hz	0.1995
M#2-8Hz	0.1365
M#2-10Hz	0.1413
M#2-12.5Hz	0.1758
M#2-16Hz	0.1884
M#2-20Hz	0.1549
M#2-25Hz	0.1135
M#2-31.5Hz	0.1189
M#2-40Hz	0.1718
M#2-50Hz	0.0902
M#2-63Hz	0.0380
M#2-80Hz	0.0234
M#2-100Hz	0.0133
M#2-125Hz	0.0115
M#2-160Hz	0.0132
M#2-200Hz	0.0105
M#2-250Hz	0.0085
M#2-315Hz	0.0058
M#2-400Hz	0.0041
M#2-500Hz	0.0065
M#2-630Hz	0.0057
M#2-800Hz	0.0038
M#2-1.00kHz	0.0048
M#2-1.25kHz	0.0072
M#2-1.60kHz	0.0060
M#2-2.00kHz	0.0065
M#2-2.50kHz	0.0057
M#2-3.15kHz	0.0049
M#2-4.00kHz	0.0051
M#2-5.00kHz	0.0033
M#2-6.30kHz	0.0028
M#2-8.00kHz	0.0032
M#2-10.00kHz	0.0039
M#2-12.50kHz	0.0040
M#2-16.00kHz	0.0034
M#2-20.00kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.6683
M#3-0.8Hz	0.0589
M#3-1Hz	0.0794
M#3-1.3Hz	0.1135
M#3-1.6Hz	0.1445
M#3-2Hz	0.1884
M#3-2.5Hz	0.1995
M#3-3.1Hz	0.2399
M#3-4Hz	0.2786
M#3-5Hz	0.3020
M#3-6.3Hz	0.2917
M#3-8Hz	0.2317
M#3-10Hz	0.1905
M#3-12.5Hz	0.1479
M#3-16Hz	0.1259
M#3-20Hz	0.0813
M#3-25Hz	0.0462
M#3-31.5Hz	0.0347
M#3-40Hz	0.0266
M#3-50Hz	0.0176
M#3-63Hz	0.0153
M#3-80Hz	0.0234
M#3-100Hz	0.0272

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0188
M#3-160Hz	0.0133
M#3-200Hz	0.0085
M#3-250Hz	0.0104
M#3-315Hz	0.0119
M#3-400Hz	0.0091
M#3-500Hz	0.0076
M#3-630Hz	0.0070
M#3-800Hz	0.0079
M#3-1.00kHz	0.0065
M#3-1.25kHz	0.0079
M#3-1.60kHz	0.0135
M#3-2.00kHz	0.0143
M#3-2.50kHz	0.0056
M#3-3.15kHz	0.0046
M#3-4.00kHz	0.0048
M#3-5.00kHz	0.0044
M#3-6.30kHz	0.0032
M#3-8.00kHz	0.0027
M#3-10.00kHz	0.0029
M#3-12.50kHz	0.0030
M#3-16.00kHz	0.0032
M#3-20.00kHz	0.0038

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:08

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	3.6099	2.7765	15.7036		m/s ²
P-P	5.7148	5.1820	29.1072		m/s ²
RMS	0.1948	0.2767	0.6683	0.8192*	m/s ²
MTVV	1.1350	1.1311	4.6559		m/s ²
VDV	1.9143	2.4182	8.4528	8.5275*	m/s ^{1.75}
CRF	18.5353	10.0346	23.4963		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.6683*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0691*	0.0847*	m/s ²
Max VDV			8.4528*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	13:19*	04:28*	02:58*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	23:41*	15:45*	hh:mm
A(8)	0.2727*	0.3874*	0.6683*	0.8192*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	11:22*	04:27*	00:06*	00:06*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	03:15*	03:08*	hh:mm
eVDV	3.5520	5.0463	12.1892	14.9405*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Asiento
Ubicación	
Nombre	Luis Eduardo Pozo Mejia
Sesión padre	@AUCC18
Hora de inicio	martes, 29 de abril de 2014 12:25:02
Hora de paro	martes, 29 de abril de 2014 12:29:06
Nombre del usuario	Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

Panel general de datos

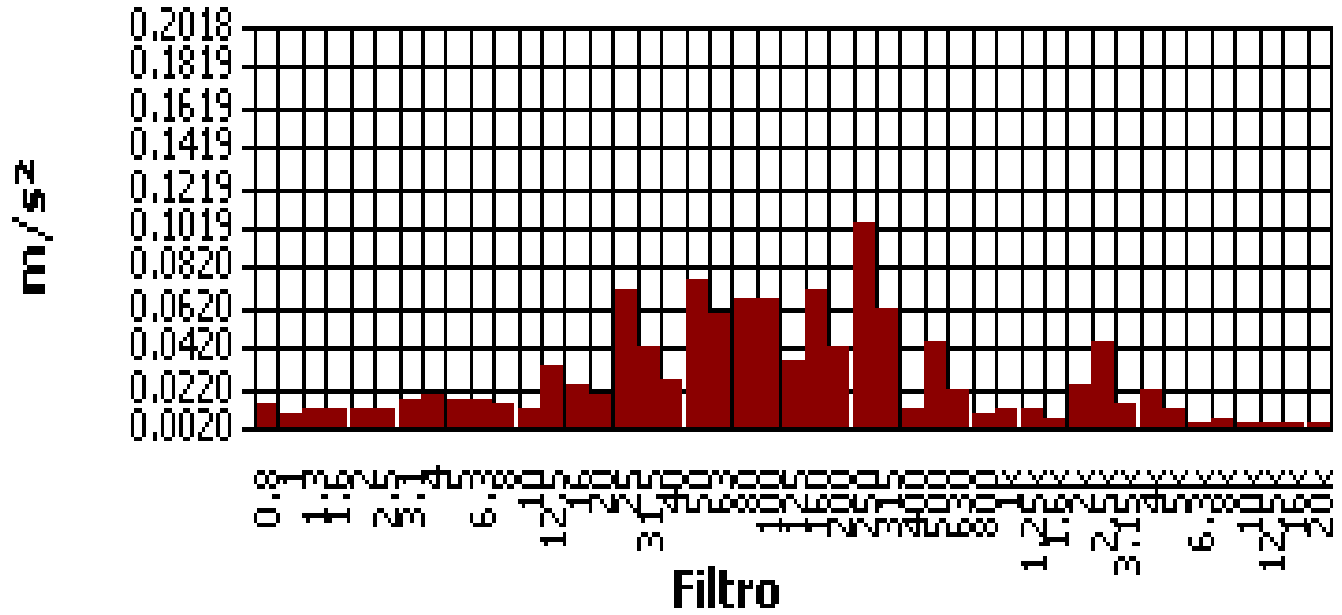
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
29/04/2014 12:25:32	0.4842	0.9550	0.1603	0.0684	0.2985	1.1482	1.8836	0.3428	0.1365	0.6237	0.9441	1.7378	0.1679	0.1259	0.4169
29/04/2014 12:26:02	0.4121	0.8128	0.1905	0.0841	0.3467	0.9550	1.7579	0.3631	0.1679	0.6998	0.4365	0.8511	0.1445	0.1084	0.3350
29/04/2014 12:26:32	0.2818	0.4842	0.1603	0.0513	0.1778	1.1092	1.7989	0.3981	0.1567	0.6761	1.1614	1.6982	0.1928	0.1259	0.4677
29/04/2014 12:27:02	0.3311	0.5888	0.1567	0.0479	0.2188	0.3631	0.6166	0.1429	0.0684	0.2427	0.6237	1.0593	0.1799	0.1216	0.3802
29/04/2014 12:27:32	0.2317	0.4121	0.0912	0.0427	0.1479	0.3981	0.6607	0.1318	0.0653	0.2371	1.7579	3.0200	0.2512	0.1567	0.6095
29/04/2014 12:28:02	0.4169	0.6383	0.1189	0.0603	0.2344	0.9661	1.5311	0.3090	0.1245	0.5188	0.9441	1.7378	0.2265	0.1567	0.5129

Gráfica de filtro de espectro

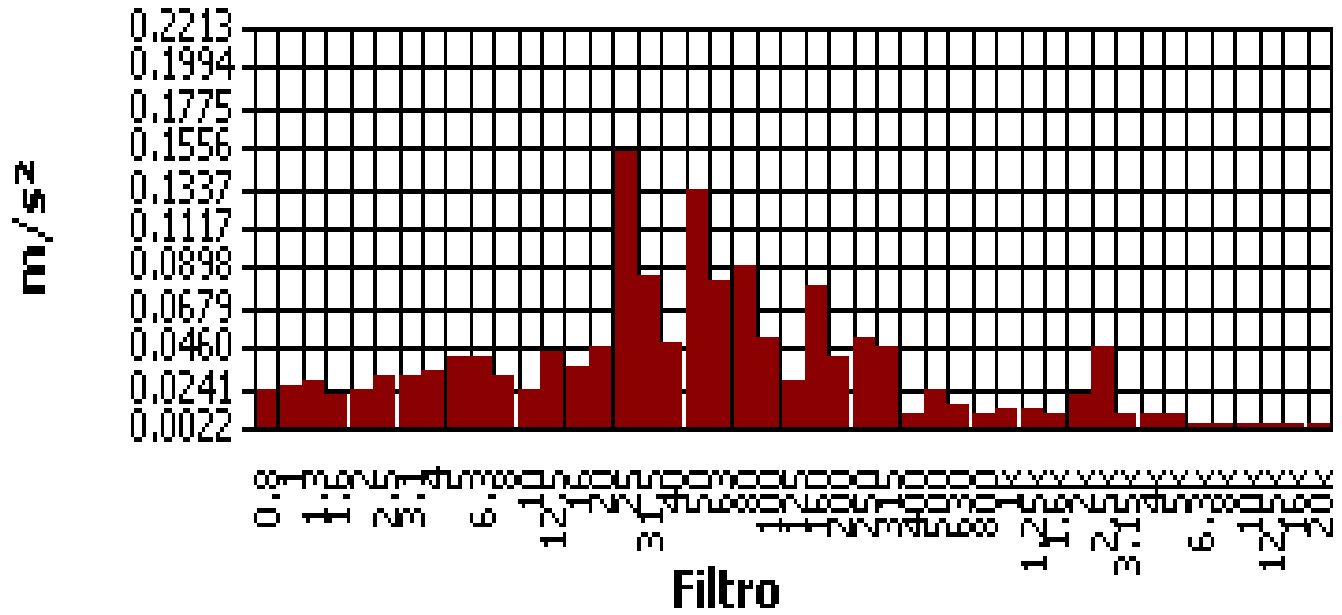
RMS - 1



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

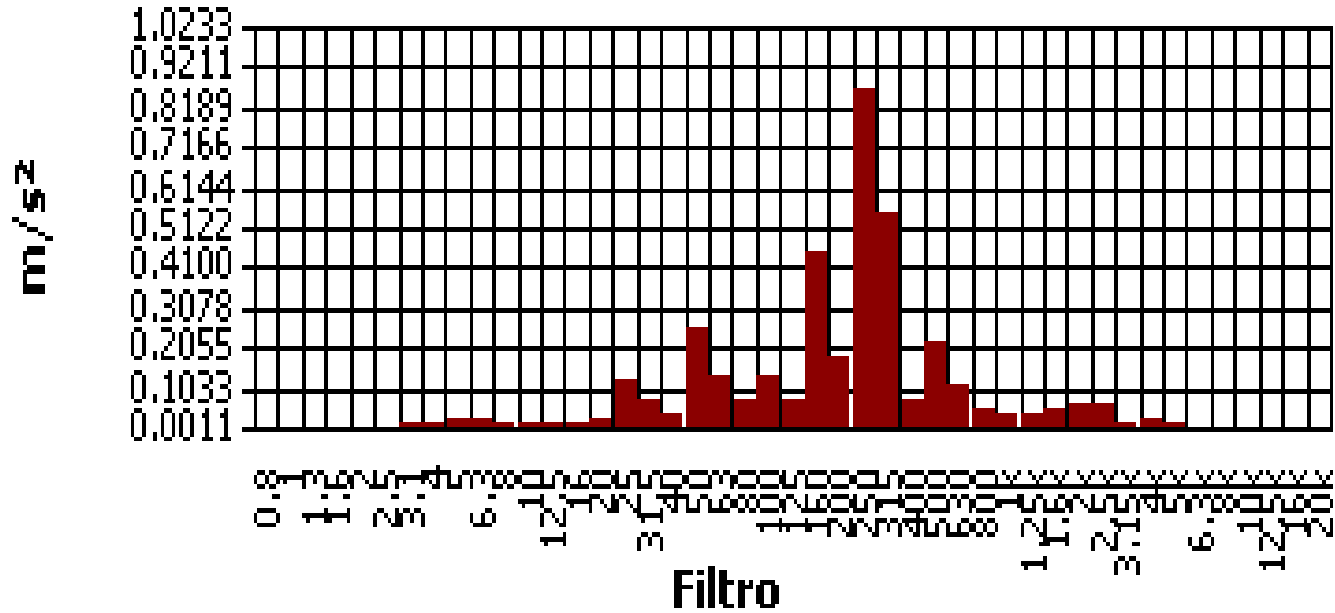
RMS - 2



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



martes, 29 de abril de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.0556
M#1-0.8Hz	0.0135
M#1-1Hz	0.0191
M#1-1.3Hz	0.0221
M#1-1.6Hz	0.0164
M#1-2Hz	0.0186
M#1-2.5Hz	0.0221
M#1-3.1Hz	0.0288
M#1-4Hz	0.0320
M#1-5Hz	0.0320
M#1-6.3Hz	0.0272
M#1-8Hz	0.0229
M#1-10Hz	0.0195
M#1-12.5Hz	0.0288
M#1-16Hz	0.0269
M#1-20Hz	0.0288
M#1-25Hz	0.0484
M#1-31.5Hz	0.0302
M#1-40Hz	0.0226
M#1-50Hz	0.1175
M#1-63Hz	0.0692
M#1-80Hz	0.0550
M#1-100Hz	0.0556
M#1-125Hz	0.0288
M#1-160Hz	0.1396
M#1-200Hz	0.0813
M#1-250Hz	0.1603
M#1-315Hz	0.0813
M#1-400Hz	0.1119
M#1-500Hz	0.0394
M#1-630Hz	0.0166
M#1-800Hz	0.0070
M#1-1.00kHz	0.0076
M#1-1.25kHz	0.0069
M#1-1.60kHz	0.0056
M#1-2.00kHz	0.0263
M#1-2.50kHz	0.0767
M#1-3.15kHz	0.0071
M#1-4.00kHz	0.0083
M#1-5.00kHz	0.0047
M#1-6.30kHz	0.0028
M#1-8.00kHz	0.0032
M#1-10.00kHz	0.0031
M#1-12.50kHz	0.0031

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0031
M#1-20.00kHz	0.0035

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.1161
M#2-0.8Hz	0.0263
M#2-1Hz	0.0320
M#2-1.3Hz	0.0452
M#2-1.6Hz	0.0385
M#2-2Hz	0.0417
M#2-2.5Hz	0.0556
M#2-3.1Hz	0.0589
M#2-4Hz	0.0684
M#2-5Hz	0.0700
M#2-6.3Hz	0.0537
M#2-8Hz	0.0501
M#2-10Hz	0.0412
M#2-12.5Hz	0.0473
M#2-16Hz	0.0432
M#2-20Hz	0.0473
M#2-25Hz	0.1000
M#2-31.5Hz	0.0525
M#2-40Hz	0.0288
M#2-50Hz	0.1514
M#2-63Hz	0.0881
M#2-80Hz	0.0822
M#2-100Hz	0.0550
M#2-125Hz	0.0226
M#2-160Hz	0.0668
M#2-200Hz	0.0543
M#2-250Hz	0.0700
M#2-315Hz	0.0794
M#2-400Hz	0.0102
M#2-500Hz	0.0251
M#2-630Hz	0.0129
M#2-800Hz	0.0074
M#2-1.00kHz	0.0072
M#2-1.25kHz	0.0068
M#2-1.60kHz	0.0059
M#2-2.00kHz	0.0243
M#2-2.50kHz	0.0708
M#2-3.15kHz	0.0068
M#2-4.00kHz	0.0051
M#2-5.00kHz	0.0039
M#2-6.30kHz	0.0031
M#2-8.00kHz	0.0033
M#2-10.00kHz	0.0034
M#2-12.50kHz	0.0033
M#2-16.00kHz	0.0034
M#2-20.00kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.1288
M#3-0.8Hz	0.0051
M#3-1Hz	0.0164
M#3-1.3Hz	0.0288
M#3-1.6Hz	0.0140
M#3-2Hz	0.0106
M#3-2.5Hz	0.0158
M#3-3.1Hz	0.0209
M#3-4Hz	0.0221
M#3-5Hz	0.0320
M#3-6.3Hz	0.0335
M#3-8Hz	0.0299
M#3-10Hz	0.0209
M#3-12.5Hz	0.0219
M#3-16Hz	0.0272
M#3-20Hz	0.0437
M#3-25Hz	0.1148
M#3-31.5Hz	0.0724
M#3-40Hz	0.0403
M#3-50Hz	0.3311
M#3-63Hz	0.1514
M#3-80Hz	0.0776
M#3-100Hz	0.1216

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0871
M#3-160Hz	0.5957
M#3-200Hz	0.2113
M#3-250Hz	0.7943
M#3-315Hz	0.5188
M#3-400Hz	0.0832
M#3-500Hz	0.2239
M#3-630Hz	0.1096
M#3-800Hz	0.0575
M#3-1.00kHz	0.0359
M#3-1.25kHz	0.0285
M#3-1.60kHz	0.0372
M#3-2.00kHz	0.0724
M#3-2.50kHz	0.1758
M#3-3.15kHz	0.0135
M#3-4.00kHz	0.0106
M#3-5.00kHz	0.0078
M#3-6.30kHz	0.0045
M#3-8.00kHz	0.0038
M#3-10.00kHz	0.0033
M#3-12.50kHz	0.0031
M#3-16.00kHz	0.0033
M#3-20.00kHz	0.0042

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:04:04

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	0.4847	1.1521	1.7519		m/s ²
P-P	0.9561	2.1184	3.0095		m/s ²
RMS	0.0558	0.1157	0.1290	0.2213*	m/s ²
MTVV	0.1903	0.3967	0.2509		m/s ²
VDV	0.4256	0.9279	0.7700	1.3504*	m/s ^{1.75}
CRF	8.6896	9.9541	13.5831		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.1620*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.0209*		0.0204*	m/s ²
Max VDV		1.2991*			m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
A(8)	0.0781*	0.1620*	0.1290*	0.2213*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
eVDV	1.0174	2.1109	2.3522	4.0368*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de espaldar
Ubicación	
Nombre	Luis Emilio Gomez
Sesión padre	@AUCC27
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 11:22:20
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 11:30:08
Nombre del usuario	

Panel general de datos

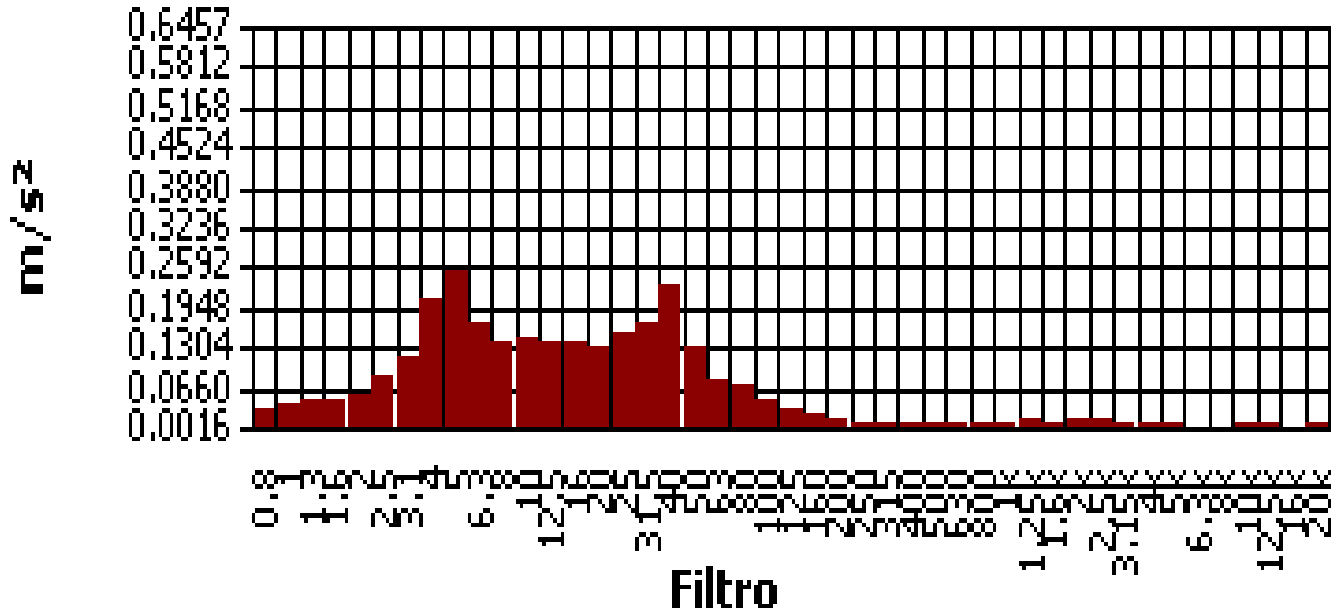
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014	2.1380	4.2658	0.8710	0.4416	1.5136	2.5119	4.9545	1.1350	0.6095	2.0654	6.7608	12.1619	2.2909	0.9772	3.7154
11:24:50	1.0965	2.1878	0.5623	0.2723	0.9120	1.6982	3.0200	0.8318	0.4074	1.3804	6.9984	10.4713	1.4454	0.7079	2.9512
11:25:20	2.1627	4.3152	0.9120	0.5689	1.8197	4.6238	8.5114	1.6406	0.9772	3.2734	12.4451	20.1837	3.7584	1.5849	6.3096
11:25:50	2.1878	4.0272	0.7079	0.3673	1.4125	2.0417	3.2734	0.8035	0.4315	1.4622	7.1614	12.1619	2.1878	1.0000	4.0738
11:26:20	2.4831	4.6238	0.8128	0.4121	1.5488	4.6774	8.0353	1.3804	0.5888	2.3714	9.0157	15.8489	2.2131	0.8810	3.8905
11:26:50	0.7586	1.2162	0.2018	0.1035	0.3936	1.1092	1.9724	0.6457	0.2317	0.8913	2.3988	4.6774	0.6531	0.3273	1.2303
11:27:20															

Gráfica de filtro de espectro

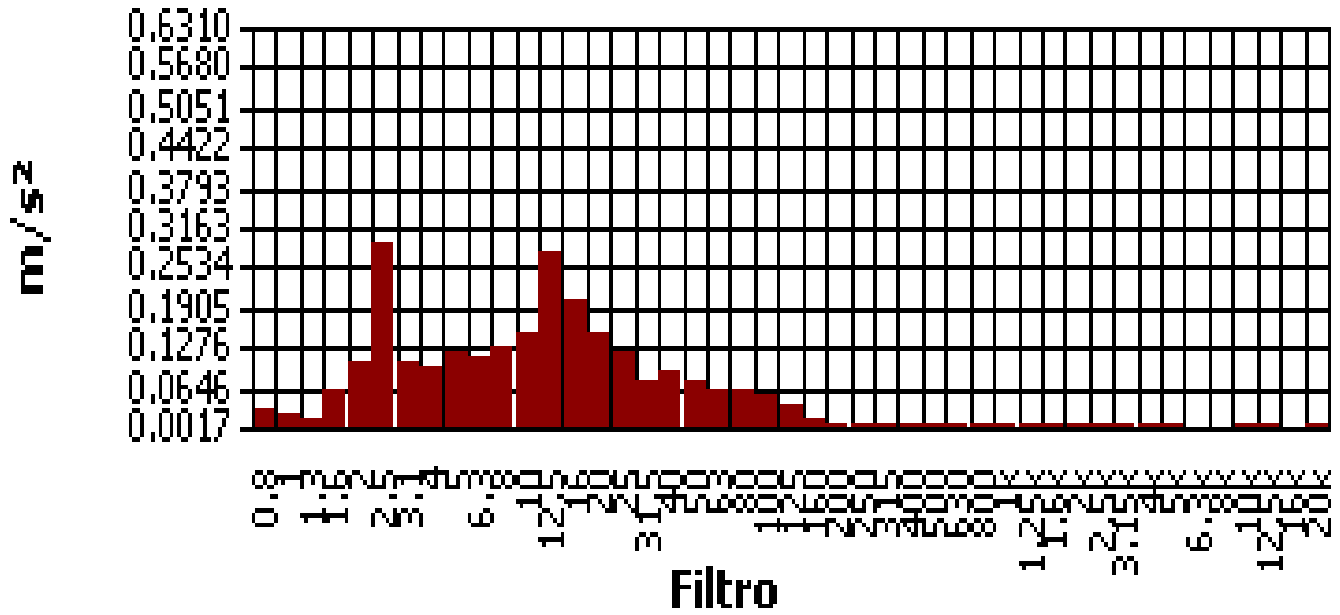
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

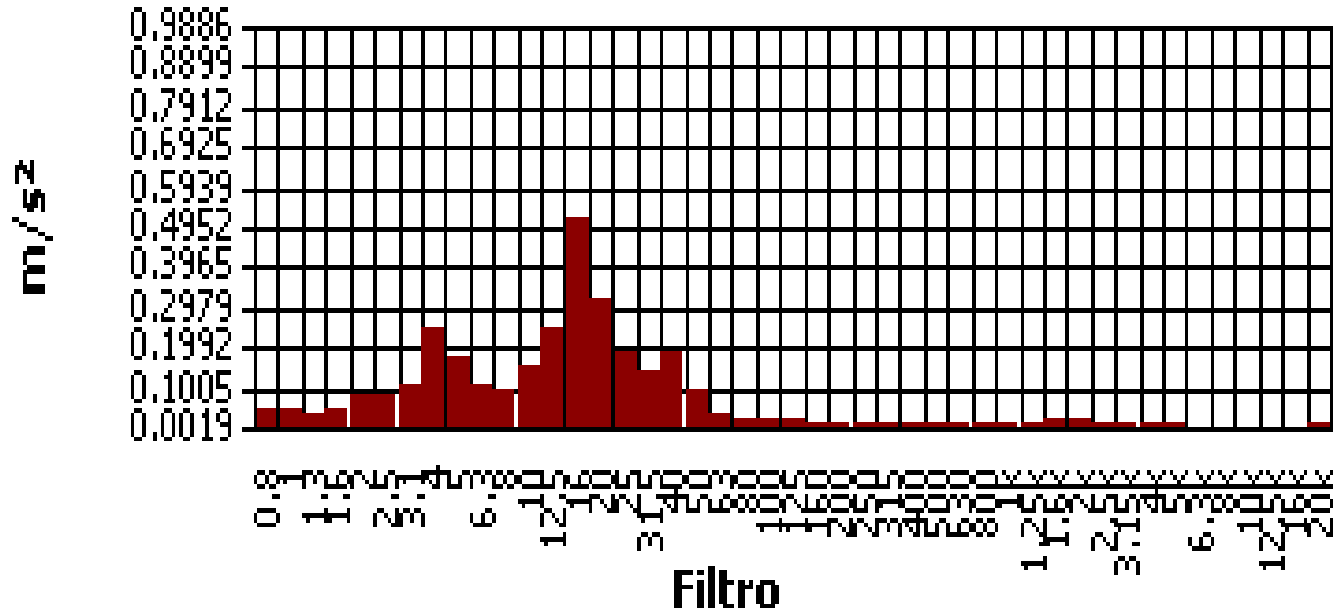
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2951
M#1-0.8Hz	0.0288
M#1-1Hz	0.0347
M#1-1.3Hz	0.0473
M#1-1.6Hz	0.0556
M#1-2Hz	0.0891
M#1-2.5Hz	0.1012
M#1-3.1Hz	0.1778
M#1-4Hz	0.3467
M#1-5Hz	0.2786
M#1-6.3Hz	0.2113
M#1-8Hz	0.1365
M#1-10Hz	0.1738
M#1-12.5Hz	0.1862
M#1-16Hz	0.1995
M#1-20Hz	0.2163
M#1-25Hz	0.2042
M#1-31.5Hz	0.2483
M#1-40Hz	0.2985
M#1-50Hz	0.1820
M#1-63Hz	0.1202
M#1-80Hz	0.0822
M#1-100Hz	0.0733
M#1-125Hz	0.0589
M#1-160Hz	0.0367
M#1-200Hz	0.0257
M#1-250Hz	0.0174
M#1-315Hz	0.0132
M#1-400Hz	0.0107
M#1-500Hz	0.0101
M#1-630Hz	0.0083
M#1-800Hz	0.0059
M#1-1.00kHz	0.0070
M#1-1.25kHz	0.0094
M#1-1.60kHz	0.0076
M#1-2.00kHz	0.0077
M#1-2.50kHz	0.0067
M#1-3.15kHz	0.0060
M#1-4.00kHz	0.0031
M#1-5.00kHz	0.0034
M#1-6.30kHz	0.0029
M#1-8.00kHz	0.0031
M#1-10.00kHz	0.0036
M#1-12.50kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0032
M#1-20.00kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.4677
M#2-0.8Hz	0.0977
M#2-1Hz	0.1084
M#2-1.3Hz	0.1349
M#2-1.6Hz	0.1641
M#2-2Hz	0.2399
M#2-2.5Hz	0.2371
M#2-3.1Hz	0.2138
M#2-4Hz	0.2089
M#2-5Hz	0.2163
M#2-6.3Hz	0.2113
M#2-8Hz	0.2661
M#2-10Hz	0.2600
M#2-12.5Hz	0.2344
M#2-16Hz	0.2163
M#2-20Hz	0.2399
M#2-25Hz	0.1698
M#2-31.5Hz	0.0977
M#2-40Hz	0.0966
M#2-50Hz	0.0944
M#2-63Hz	0.1072
M#2-80Hz	0.1000
M#2-100Hz	0.0902
M#2-125Hz	0.0700
M#2-160Hz	0.0260
M#2-200Hz	0.0176
M#2-250Hz	0.0117
M#2-315Hz	0.0114
M#2-400Hz	0.0097
M#2-500Hz	0.0101
M#2-630Hz	0.0102
M#2-800Hz	0.0072
M#2-1.00kHz	0.0076
M#2-1.25kHz	0.0095
M#2-1.60kHz	0.0075
M#2-2.00kHz	0.0077
M#2-2.50kHz	0.0068
M#2-3.15kHz	0.0079
M#2-4.00kHz	0.0038
M#2-5.00kHz	0.0035
M#2-6.30kHz	0.0030
M#2-8.00kHz	0.0033
M#2-10.00kHz	0.0038
M#2-12.50kHz	0.0041
M#2-16.00kHz	0.0035
M#2-20.00kHz	0.0039

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.7413
M#3-0.8Hz	0.1318
M#3-1Hz	0.1059
M#3-1.3Hz	0.1135
M#3-1.6Hz	0.1109
M#3-2Hz	0.1109
M#3-2.5Hz	0.1288
M#3-3.1Hz	0.2371
M#3-4Hz	0.4467
M#3-5Hz	0.1995
M#3-6.3Hz	0.1216
M#3-8Hz	0.1738
M#3-10Hz	0.1950
M#3-12.5Hz	0.2399
M#3-16Hz	0.3673
M#3-20Hz	0.3090
M#3-25Hz	0.2188
M#3-31.5Hz	0.1905
M#3-40Hz	0.2239
M#3-50Hz	0.1496
M#3-63Hz	0.0638
M#3-80Hz	0.0417
M#3-100Hz	0.0442

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0437
M#3-160Hz	0.0327
M#3-200Hz	0.0266
M#3-250Hz	0.0269
M#3-315Hz	0.0180
M#3-400Hz	0.0155
M#3-500Hz	0.0166
M#3-630Hz	0.0214
M#3-800Hz	0.0207
M#3-1.00kHz	0.0182
M#3-1.25kHz	0.0248
M#3-1.60kHz	0.0269
M#3-2.00kHz	0.0188
M#3-2.50kHz	0.0088
M#3-3.15kHz	0.0078
M#3-4.00kHz	0.0048
M#3-5.00kHz	0.0046
M#3-6.30kHz	0.0033
M#3-8.00kHz	0.0030
M#3-10.00kHz	0.0030
M#3-12.50kHz	0.0031
M#3-16.00kHz	0.0033
M#3-20.00kHz	0.0042

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:07:48

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	2.5734	4.6666	12.3737		m/s ²
P-P	4.7534	9.0782	23.0675		m/s ²
RMS	0.2961	0.4694	0.7456	1.0768*	m/s ²
MTVV	0.9099	1.9409	3.7497		m/s ²
VDV	2.4378	4.0458	7.4473	8.0699*	m/s ^{1.75}
CRF	8.6896	9.9426	16.5959		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.7456*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0950*	0.1373*	m/s ²
Max VDV			7.4473*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	11:38*	04:37*	03:35*	01:43*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	19:01*	09:07*	hh:mm
A(8)	0.4146*	0.6571*	0.7456*	1.0768*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	06:34*	00:51*	00:17*	00:12*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	08:13*	05:57*	hh:mm
eVDV	5.4010	8.5600	13.5980	19.6392*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Asiento
Ubicación	
Nombre	Marceliano Ceron Muñoz
Sesión padre	@AUCC46
Hora de inicio	jueves, 15 de mayo de 2014 10:43:54
Hora de paro	jueves, 15 de mayo de 2014 10:48:46
Nombre del usuario	

Panel general de datos

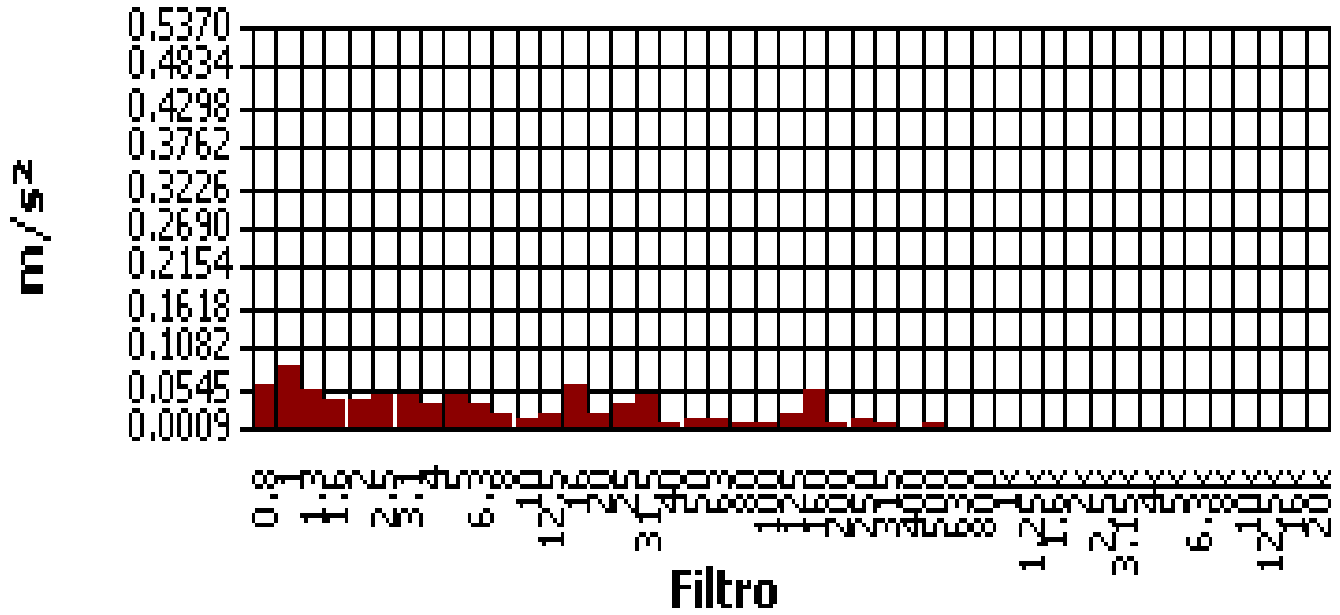
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
15/05/2014 10:44:54	3.6728	6.0256	1.3490	0.6383	2.3714	1.5849	2.8510	0.7328	0.3020	1.1350	2.5704	4.8417	0.7852	0.3981	1.5136
15/05/2014 10:45:24	2.2646	4.2170	1.0233	0.5957	1.9055	1.1885	2.1878	0.5623	0.3428	1.0593	2.4266	4.0738	0.7328	0.3673	1.3335
15/05/2014 10:45:54	2.5704	4.7315	0.9226	0.5248	1.7579	1.4454	2.8510	0.8222	0.3890	1.2882	1.7179	3.2359	0.6918	0.3802	1.3032
15/05/2014 10:46:24	3.9811	6.4565	1.2882	0.6607	2.2909	2.4547	4.4668	1.1482	0.5821	1.9498	3.3113	6.0954	1.0000	0.4416	1.7783
15/05/2014 10:46:54	2.2646	4.0738	0.9550	0.5689	1.8197	1.9953	3.2734	0.8810	0.4786	1.5136	2.2387	4.1210	0.6383	0.3673	1.3183
15/05/2014 10:47:24	3.2734	6.4565	1.4125	0.6683	2.4266	1.9275	3.8019	1.0839	0.4898	1.6406	6.2373	10.1158	1.3964	0.5309	2.4831

Gráfica de filtro de espectro

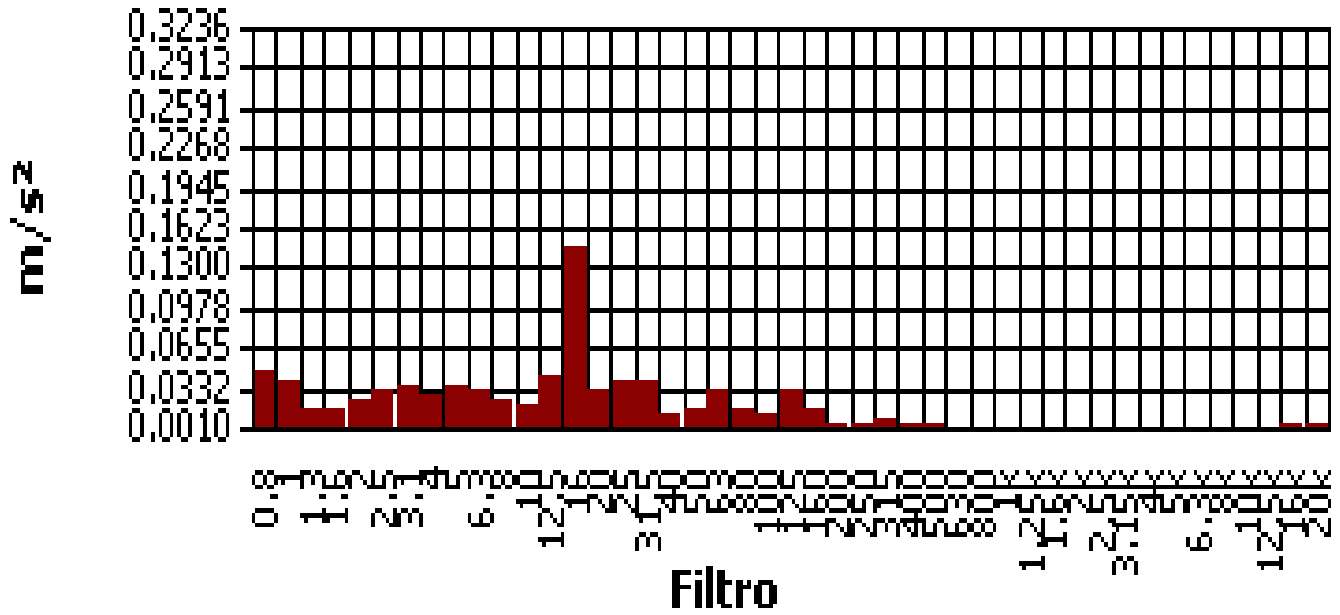
RMS - 1



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

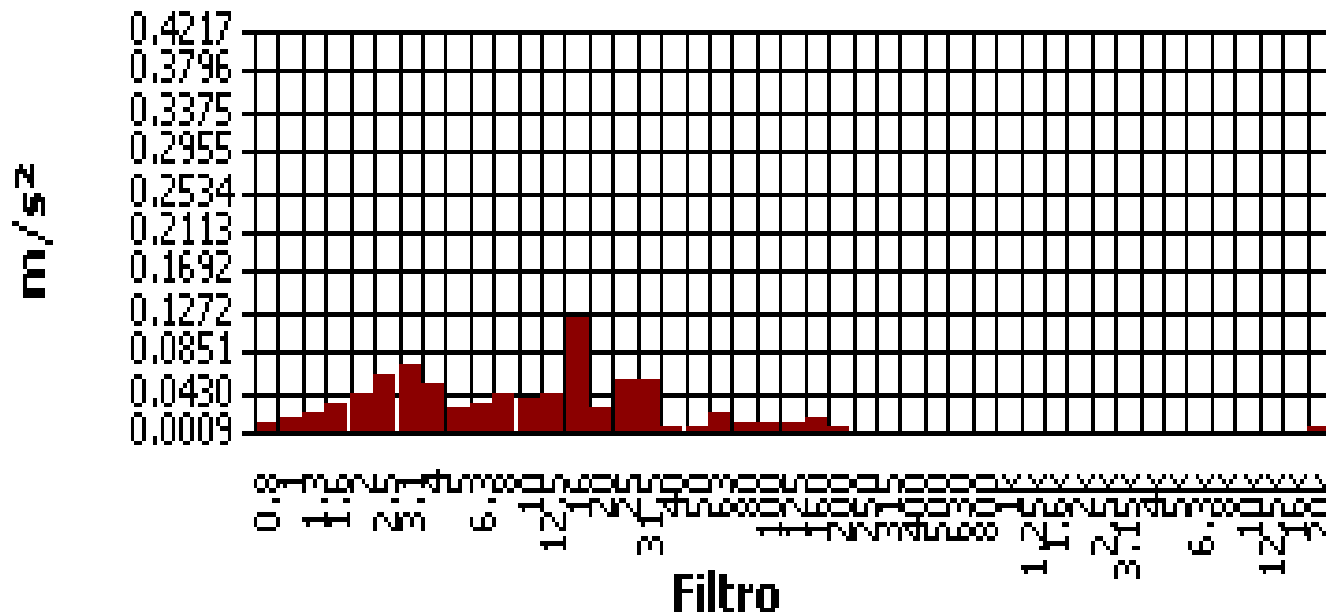
RMS - 2



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.5623
M#1-0.8Hz	0.1995
M#1-1Hz	0.2163
M#1-1.3Hz	0.2239
M#1-1.6Hz	0.2138
M#1-2Hz	0.1698
M#1-2.5Hz	0.1862
M#1-3.1Hz	0.1862
M#1-4Hz	0.2138
M#1-5Hz	0.2661
M#1-6.3Hz	0.1622
M#1-8Hz	0.1318
M#1-10Hz	0.1288
M#1-12.5Hz	0.1148
M#1-16Hz	0.1202
M#1-20Hz	0.1365
M#1-25Hz	0.1259
M#1-31.5Hz	0.1059
M#1-40Hz	0.0977
M#1-50Hz	0.0841
M#1-63Hz	0.0603
M#1-80Hz	0.0462
M#1-100Hz	0.0442
M#1-125Hz	0.0305
M#1-160Hz	0.0343
M#1-200Hz	0.0180
M#1-250Hz	0.0266
M#1-315Hz	0.0188
M#1-400Hz	0.0085
M#1-500Hz	0.0123
M#1-630Hz	0.0040
M#1-800Hz	0.0025
M#1-1.00kHz	0.0029
M#1-1.25kHz	0.0034
M#1-1.60kHz	0.0029
M#1-2.00kHz	0.0047
M#1-2.50kHz	0.0040
M#1-3.15kHz	0.0025
M#1-4.00kHz	0.0028
M#1-5.00kHz	0.0025
M#1-6.30kHz	0.0025
M#1-8.00kHz	0.0027
M#1-10.00kHz	0.0031
M#1-12.50kHz	0.0033

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0032
M#1-20.00kHz	0.0036

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.4169
M#2-0.8Hz	0.2239
M#2-1Hz	0.1738
M#2-1.3Hz	0.1122
M#2-1.6Hz	0.0759
M#2-2Hz	0.0638
M#2-2.5Hz	0.0851
M#2-3.1Hz	0.1012
M#2-4Hz	0.1479
M#2-5Hz	0.1738
M#2-6.3Hz	0.1396
M#2-8Hz	0.1072
M#2-10Hz	0.1047
M#2-12.5Hz	0.1122
M#2-16Hz	0.1479
M#2-20Hz	0.1189
M#2-25Hz	0.1161
M#2-31.5Hz	0.0966
M#2-40Hz	0.0966
M#2-50Hz	0.1334
M#2-63Hz	0.1349
M#2-80Hz	0.0785
M#2-100Hz	0.0432
M#2-125Hz	0.0407
M#2-160Hz	0.0166
M#2-200Hz	0.0145
M#2-250Hz	0.0126
M#2-315Hz	0.0146
M#2-400Hz	0.0072
M#2-500Hz	0.0078
M#2-630Hz	0.0035
M#2-800Hz	0.0027
M#2-1.00kHz	0.0030
M#2-1.25kHz	0.0034
M#2-1.60kHz	0.0028
M#2-2.00kHz	0.0040
M#2-2.50kHz	0.0037
M#2-3.15kHz	0.0031
M#2-4.00kHz	0.0030
M#2-5.00kHz	0.0026
M#2-6.30kHz	0.0026
M#2-8.00kHz	0.0029
M#2-10.00kHz	0.0034
M#2-12.50kHz	0.0035
M#2-16.00kHz	0.0033
M#2-20.00kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.4786
M#3-0.8Hz	0.0447
M#3-1Hz	0.0596
M#3-1.3Hz	0.0966
M#3-1.6Hz	0.1288
M#3-2Hz	0.1718
M#3-2.5Hz	0.2399
M#3-3.1Hz	0.2213
M#3-4Hz	0.1429
M#3-5Hz	0.0955
M#3-6.3Hz	0.1012
M#3-8Hz	0.1318
M#3-10Hz	0.1549
M#3-12.5Hz	0.2065
M#3-16Hz	0.2600
M#3-20Hz	0.1216
M#3-25Hz	0.1122
M#3-31.5Hz	0.0977
M#3-40Hz	0.0668
M#3-50Hz	0.0519
M#3-63Hz	0.0617
M#3-80Hz	0.0589
M#3-100Hz	0.0363

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0178
M#3-160Hz	0.0172
M#3-200Hz	0.0129
M#3-250Hz	0.0097
M#3-315Hz	0.0077
M#3-400Hz	0.0054
M#3-500Hz	0.0052
M#3-630Hz	0.0042
M#3-800Hz	0.0038
M#3-1.00kHz	0.0040
M#3-1.25kHz	0.0050
M#3-1.60kHz	0.0088
M#3-2.00kHz	0.0084
M#3-2.50kHz	0.0044
M#3-3.15kHz	0.0032
M#3-4.00kHz	0.0038
M#3-5.00kHz	0.0042
M#3-6.30kHz	0.0030
M#3-8.00kHz	0.0028
M#3-10.00kHz	0.0030
M#3-12.50kHz	0.0031
M#3-16.00kHz	0.0033
M#3-20.00kHz	0.0044

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:04:52

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	4.3601	4.1928	21.2080		m/s ²
P-P	8.3464	7.5858	30.7256		m/s ²
RMS	0.5610	0.4145	0.4803	1.0883*	m/s ²
MTVV	1.8750	1.7478	3.3189		m/s ²
VDV	3.9219	2.9923	7.6033	8.2170*	m/s ^{1.75}
CRF	7.7714	10.1158	44.1570		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS	0.7855*				m/s ²
A(8), Max RMS	0.1107*			0.1096*	m/s ²
Max VDV			7.6033*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	03:14*	05:56*	08:40*	01:41*	hh:mm
ELV	17:08*	>24*	>24*	08:56*	hh:mm
A(8)	0.7855*	0.5803*	0.4803*	1.0883*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	00:36*	01:48*	00:09*	00:07*	hh:mm
ELV	17:21*	>24*	04:43*	03:27*	hh:mm
eVDV	10.2324	7.5592	8.7594	19.8479*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	medicion Espaldar
Ubicación	
Nombre	Miguel Lazo
Sesión padre	@AUCC23
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 10:50:32
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 10:56:07
Nombre del usuario	

Panel general de datos

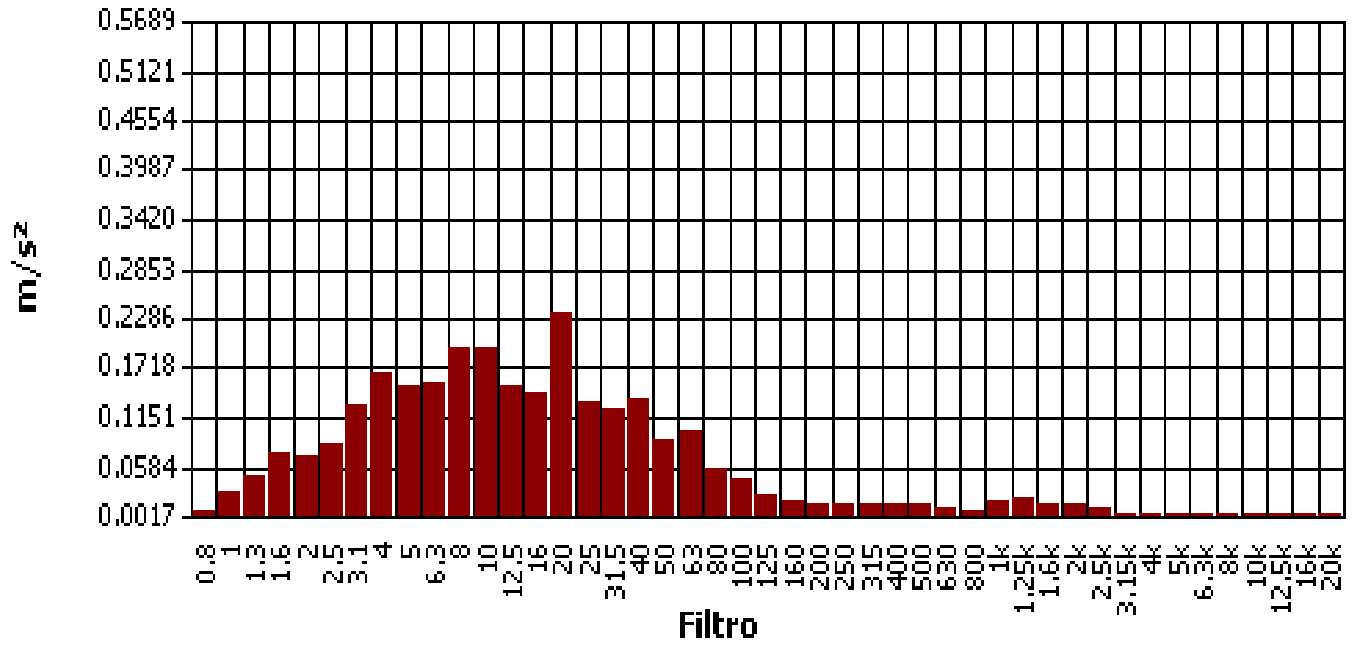
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 10:51:02	2.8184	4.9545	0.8710	0.4898	1.7378	5.0119	9.6605	1.7179	0.9661	3.3884	8.6099	15.3109	2.3442	1.3032	4.7315
14/05/2014 10:51:32	2.5410	4.8417	1.0233	0.4315	1.6596	3.4277	6.6069	1.6982	0.7499	2.7861	6.5313	11.7490	2.1135	1.1350	4.1687
14/05/2014 10:52:02	3.7584	5.8884	1.0593	0.4786	1.9055	5.1880	9.0157	2.2909	0.8810	3.4674	9.2257	15.6675	2.2909	1.1350	4.3652
14/05/2014 10:52:32	4.5186	7.1614	1.2445	0.6166	2.4266	4.7315	7.8524	1.7579	1.0593	3.5075	13.6458	25.1189	3.2359	1.5849	6.6834
14/05/2014 10:53:02	3.6728	6.9183	1.1614	0.5888	2.3174	6.0256	10.9648	2.2909	1.0593	4.0272	11.4815	19.0546	2.9174	1.3646	5.8884
14/05/2014 10:53:32	1.0000	1.8621	0.3673	0.1905	0.6607	1.2735	2.2646	0.5188	0.2239	0.7852	2.6303	4.8417	0.8610	0.3673	1.4125

Gráfica de filtro de espectro

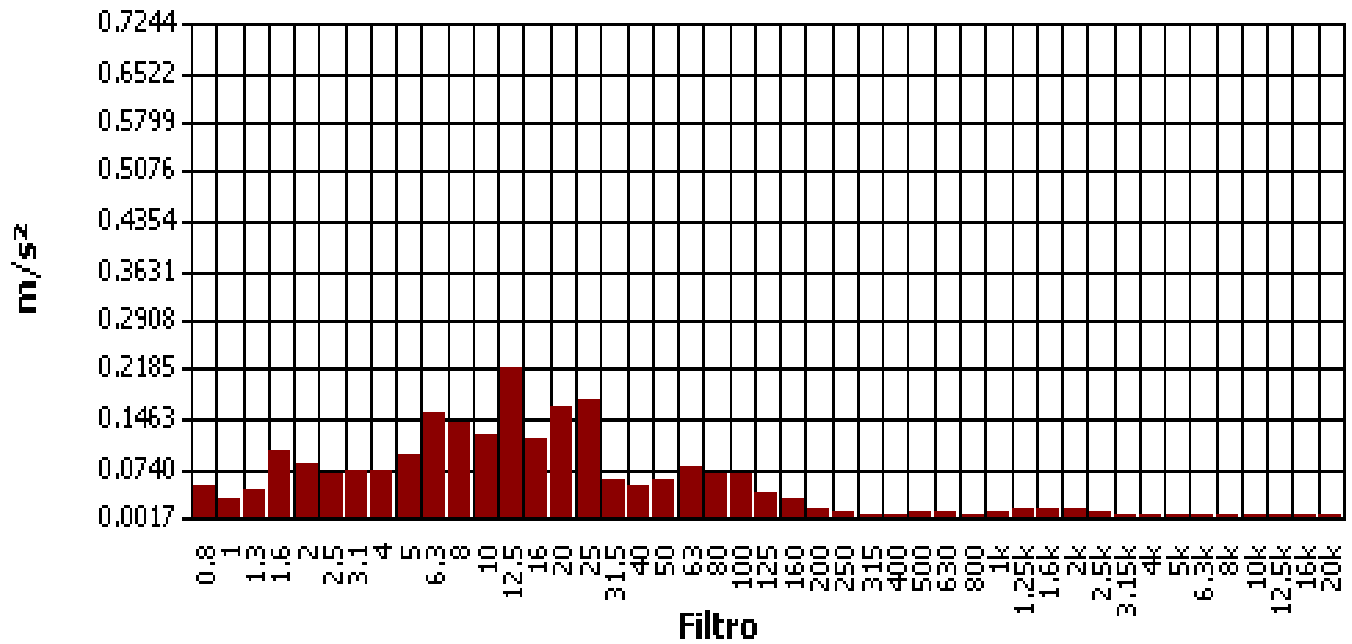
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

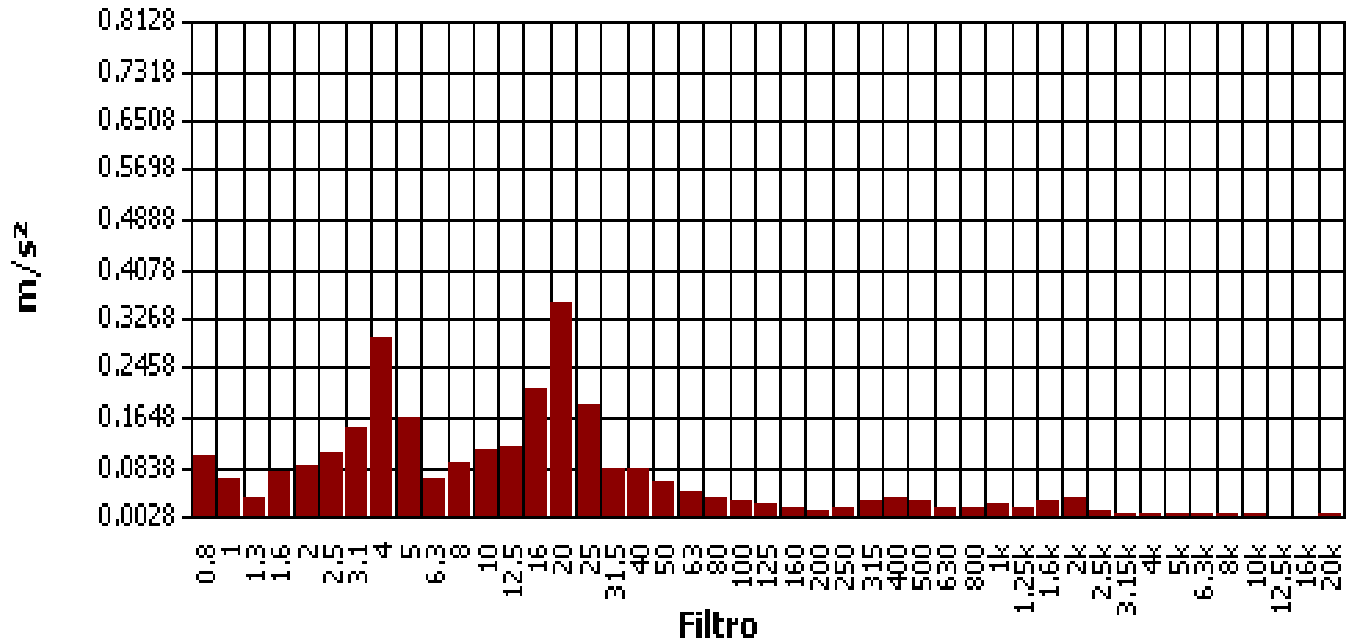
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.3846
M#1-0.8Hz	0.0363
M#1-1Hz	0.0537
M#1-1.3Hz	0.0668
M#1-1.6Hz	0.1202
M#1-2Hz	0.1585
M#1-2.5Hz	0.1698
M#1-3.1Hz	0.2344
M#1-4Hz	0.3508
M#1-5Hz	0.3388
M#1-6.3Hz	0.2291
M#1-8Hz	0.1841
M#1-10Hz	0.2018
M#1-12.5Hz	0.2754
M#1-16Hz	0.3126
M#1-20Hz	0.2754
M#1-25Hz	0.2600
M#1-31.5Hz	0.2786
M#1-40Hz	0.2455
M#1-50Hz	0.2042
M#1-63Hz	0.1622
M#1-80Hz	0.1202
M#1-100Hz	0.0891
M#1-125Hz	0.0692
M#1-160Hz	0.0462
M#1-200Hz	0.0331
M#1-250Hz	0.0309
M#1-315Hz	0.0170
M#1-400Hz	0.0138
M#1-500Hz	0.0127
M#1-630Hz	0.0111
M#1-800Hz	0.0086
M#1-1.00kHz	0.0105
M#1-1.25kHz	0.0135
M#1-1.60kHz	0.0112
M#1-2.00kHz	0.0119
M#1-2.50kHz	0.0079
M#1-3.15kHz	0.0050
M#1-4.00kHz	0.0043
M#1-5.00kHz	0.0040
M#1-6.30kHz	0.0033
M#1-8.00kHz	0.0038
M#1-10.00kHz	0.0045
M#1-12.50kHz	0.0046

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0035
M#1-20.00kHz	0.0043

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.6683
M#2-0.8Hz	0.1202
M#2-1Hz	0.1479
M#2-1.3Hz	0.1738
M#2-1.6Hz	0.2818
M#2-2Hz	0.3428
M#2-2.5Hz	0.3715
M#2-3.1Hz	0.3467
M#2-4Hz	0.2786
M#2-5Hz	0.2818
M#2-6.3Hz	0.3236
M#2-8Hz	0.3715
M#2-10Hz	0.3508
M#2-12.5Hz	0.3311
M#2-16Hz	0.2692
M#2-20Hz	0.2786
M#2-25Hz	0.2541
M#2-31.5Hz	0.1189
M#2-40Hz	0.1122
M#2-50Hz	0.1496
M#2-63Hz	0.1738
M#2-80Hz	0.1514
M#2-100Hz	0.1318
M#2-125Hz	0.0989
M#2-160Hz	0.0575
M#2-200Hz	0.0316
M#2-250Hz	0.0209
M#2-315Hz	0.0145
M#2-400Hz	0.0129
M#2-500Hz	0.0132
M#2-630Hz	0.0129
M#2-800Hz	0.0095
M#2-1.00kHz	0.0105
M#2-1.25kHz	0.0135
M#2-1.60kHz	0.0117
M#2-2.00kHz	0.0115
M#2-2.50kHz	0.0091
M#2-3.15kHz	0.0065
M#2-4.00kHz	0.0050
M#2-5.00kHz	0.0043
M#2-6.30kHz	0.0035
M#2-8.00kHz	0.0041
M#2-10.00kHz	0.0047
M#2-12.50kHz	0.0051
M#2-16.00kHz	0.0040
M#2-20.00kHz	0.0045

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.9333
M#3-0.8Hz	0.0861
M#3-1Hz	0.0902
M#3-1.3Hz	0.0668
M#3-1.6Hz	0.1084
M#3-2Hz	0.1303
M#3-2.5Hz	0.2089
M#3-3.1Hz	0.3467
M#3-4Hz	0.5129
M#3-5Hz	0.2884
M#3-6.3Hz	0.2213
M#3-8Hz	0.3715
M#3-10Hz	0.2570
M#3-12.5Hz	0.2951
M#3-16Hz	0.3350
M#3-20Hz	0.2630
M#3-25Hz	0.2213
M#3-31.5Hz	0.2018
M#3-40Hz	0.1950
M#3-50Hz	0.1549
M#3-63Hz	0.1035
M#3-80Hz	0.0794
M#3-100Hz	0.0501

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0537
M#3-160Hz	0.0367
M#3-200Hz	0.0243
M#3-250Hz	0.0197
M#3-315Hz	0.0164
M#3-400Hz	0.0191
M#3-500Hz	0.0197
M#3-630Hz	0.0243
M#3-800Hz	0.0191
M#3-1.00kHz	0.0176
M#3-1.25kHz	0.0193
M#3-1.60kHz	0.0251
M#3-2.00kHz	0.0240
M#3-2.50kHz	0.0094
M#3-3.15kHz	0.0068
M#3-4.00kHz	0.0069
M#3-5.00kHz	0.0081
M#3-6.30kHz	0.0054
M#3-8.00kHz	0.0041
M#3-10.00kHz	0.0039
M#3-12.50kHz	0.0037
M#3-16.00kHz	0.0037
M#3-20.00kHz	0.0055

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:35

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	4.4926	6.0187	13.6458		m/s ²
P-P	8.1846	11.1815	25.2348		m/s ²
RMS	0.3846	0.6683	0.9365	1.4291*	m/s ²
MTVV	1.2374	2.2856	3.2322		m/s ²
VDV	3.1369	5.2541	8.1470	9.3690*	m/s ^{1.75}
CRF	11.6815	9.0053	14.5714		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.9365*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.1010*	0.1541*	m/s ²
Max VDV			8.1470*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	06:53*	02:17*	02:16*	00:58*	hh:mm
ELV	>24*	12:05*	12:03*	05:10*	hh:mm
A(8)	0.5384*	0.9357*	0.9365*	1.4291*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	01:42*	00:13*	00:08*	00:04*	hh:mm
ELV	>24*	06:10*	04:06*	02:20*	hh:mm
eVDV	7.0142	12.1892	17.0795	26.0644*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Nelson Quira
Sesión padre	@AUCC37
Hora de inicio	miércoles, 14 de mayo de 2014 14:36:20
Hora de paro	miércoles, 14 de mayo de 2014 14:41:03
Nombre del usuario	

Panel general de datos

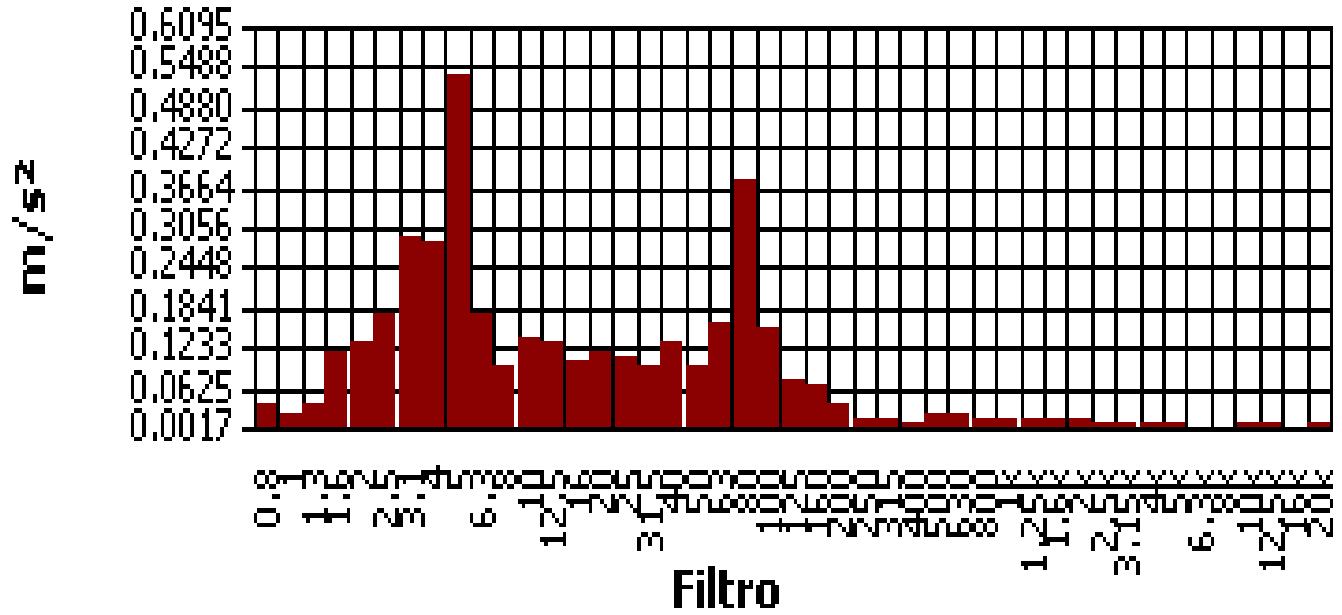
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
14/05/2014 14:37:20	1.0839	1.9953	0.4315	0.2483	0.8511	2.5410	4.5186	1.1614	0.5129	1.8197	1.6982	3.2359	0.8610	0.4121	1.4454
14/05/2014 14:37:50	1.7783	3.5481	0.8128	0.3715	1.4125	2.2646	4.3652	1.1092	0.3936	1.6788	3.6308	6.9183	1.3804	0.6310	2.3174
14/05/2014 14:38:20	0.4677	0.8222	0.1758	0.0989	0.3350	0.8710	1.5311	0.4121	0.2138	0.7586	1.3183	2.4547	0.4467	0.2541	0.8810
14/05/2014 14:38:50	1.4791	2.9512	0.5623	0.2427	0.9886	1.2162	2.3442	0.6998	0.2630	1.0116	1.9498	3.6308	0.7852	0.3890	1.4289
14/05/2014 14:39:20	1.9275	3.2734	0.8414	0.3631	1.3032	2.2387	4.4668	1.1092	0.5309	1.7989	4.8417	8.8105	1.8836	0.6839	2.7861
14/05/2014 14:39:50	1.5311	2.6607	0.5248	0.2371	0.9441	1.0593	1.9275	0.5012	0.2138	0.7762	2.5119	4.7863	1.1350	0.4732	1.7579

Gráfica de filtro de espectro

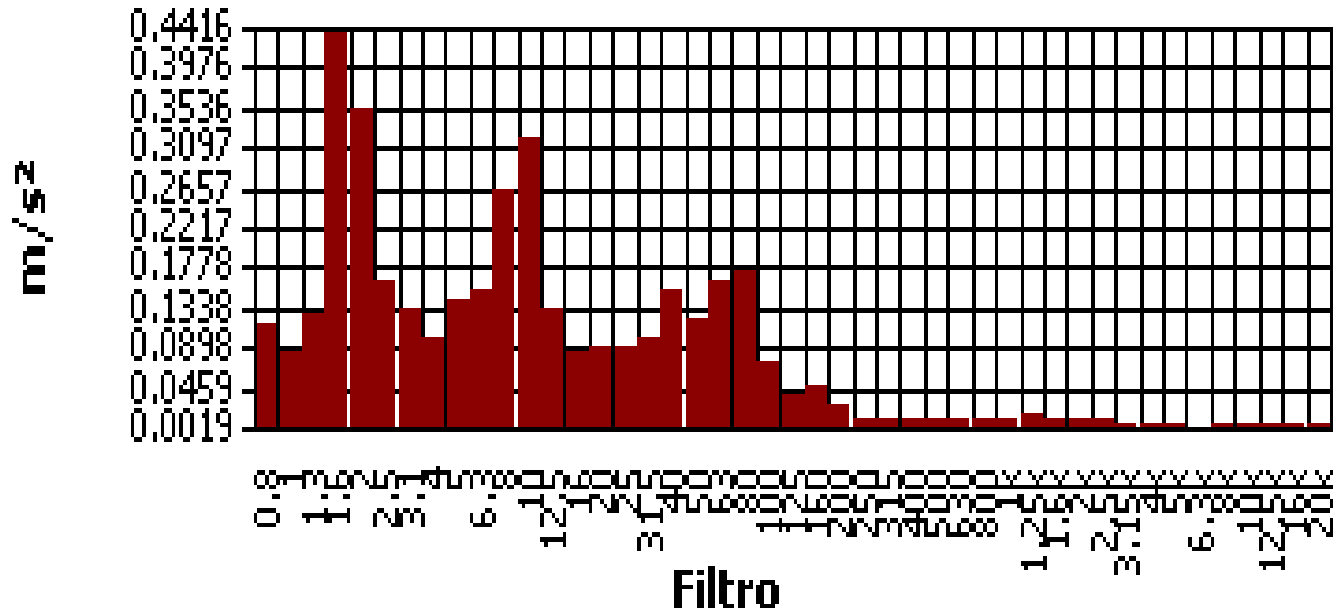
RMS - 1



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

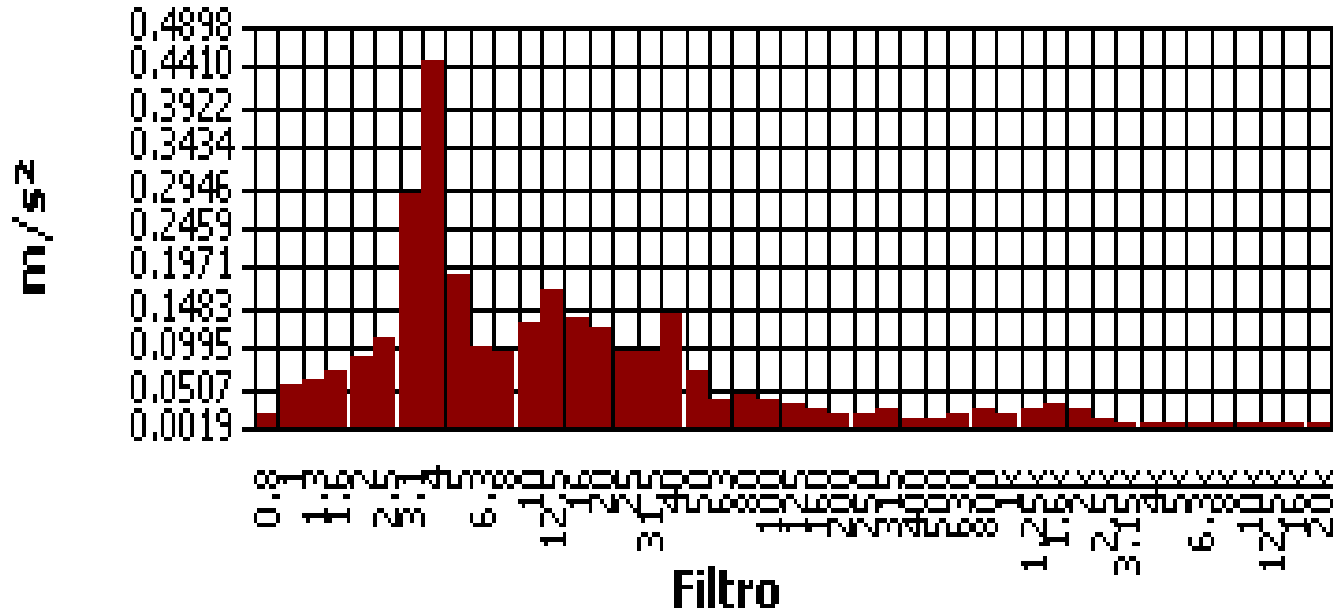
RMS - 2



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



miércoles, 14 de mayo de 2014 00:00:00

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2985
M#1-0.8Hz	0.0309
M#1-1Hz	0.0320
M#1-1.3Hz	0.0473
M#1-1.6Hz	0.0785
M#1-2Hz	0.0794
M#1-2.5Hz	0.1096
M#1-3.1Hz	0.1928
M#1-4Hz	0.2884
M#1-5Hz	0.3758
M#1-6.3Hz	0.1380
M#1-8Hz	0.1000
M#1-10Hz	0.1096
M#1-12.5Hz	0.1072
M#1-16Hz	0.0851
M#1-20Hz	0.1072
M#1-25Hz	0.1135
M#1-31.5Hz	0.0841
M#1-40Hz	0.1259
M#1-50Hz	0.1084
M#1-63Hz	0.1758
M#1-80Hz	0.2427
M#1-100Hz	0.1216
M#1-125Hz	0.0569
M#1-160Hz	0.0610
M#1-200Hz	0.0398
M#1-250Hz	0.0166
M#1-315Hz	0.0091
M#1-400Hz	0.0070
M#1-500Hz	0.0106
M#1-630Hz	0.0106
M#1-800Hz	0.0083
M#1-1.00kHz	0.0073
M#1-1.25kHz	0.0088
M#1-1.60kHz	0.0084
M#1-2.00kHz	0.0095
M#1-2.50kHz	0.0058
M#1-3.15kHz	0.0031
M#1-4.00kHz	0.0027
M#1-5.00kHz	0.0029
M#1-6.30kHz	0.0027
M#1-8.00kHz	0.0028
M#1-10.00kHz	0.0034
M#1-12.50kHz	0.0037

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0033
M#1-20.00kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.4416
M#2-0.8Hz	0.0776
M#2-1Hz	0.1012
M#2-1.3Hz	0.1245
M#2-1.6Hz	0.2884
M#2-2Hz	0.2427
M#2-2.5Hz	0.1641
M#2-3.1Hz	0.0912
M#2-4Hz	0.1000
M#2-5Hz	0.1349
M#2-6.3Hz	0.1175
M#2-8Hz	0.1995
M#2-10Hz	0.2138
M#2-12.5Hz	0.1122
M#2-16Hz	0.0617
M#2-20Hz	0.0822
M#2-25Hz	0.0589
M#2-31.5Hz	0.0733
M#2-40Hz	0.1148
M#2-50Hz	0.1023
M#2-63Hz	0.1718
M#2-80Hz	0.1380
M#2-100Hz	0.0603
M#2-125Hz	0.0313
M#2-160Hz	0.0468
M#2-200Hz	0.0295
M#2-250Hz	0.0111
M#2-315Hz	0.0075
M#2-400Hz	0.0050
M#2-500Hz	0.0072
M#2-630Hz	0.0079
M#2-800Hz	0.0061
M#2-1.00kHz	0.0061
M#2-1.25kHz	0.0092
M#2-1.60kHz	0.0071
M#2-2.00kHz	0.0066
M#2-2.50kHz	0.0058
M#2-3.15kHz	0.0043
M#2-4.00kHz	0.0029
M#2-5.00kHz	0.0028
M#2-6.30kHz	0.0025
M#2-8.00kHz	0.0029
M#2-10.00kHz	0.0035
M#2-12.50kHz	0.0037
M#2-16.00kHz	0.0037
M#2-20.00kHz	0.0040

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.5129
M#3-0.8Hz	0.0750
M#3-1Hz	0.0841
M#3-1.3Hz	0.0767
M#3-1.6Hz	0.0741
M#3-2Hz	0.0851
M#3-2.5Hz	0.1135
M#3-3.1Hz	0.2723
M#3-4Hz	0.3631
M#3-5Hz	0.1862
M#3-6.3Hz	0.0851
M#3-8Hz	0.0912
M#3-10Hz	0.0923
M#3-12.5Hz	0.1122
M#3-16Hz	0.0966
M#3-20Hz	0.0871
M#3-25Hz	0.0794
M#3-31.5Hz	0.0617
M#3-40Hz	0.0813
M#3-50Hz	0.0484
M#3-63Hz	0.0288
M#3-80Hz	0.0254
M#3-100Hz	0.0188

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0148
M#3-160Hz	0.0168
M#3-200Hz	0.0140
M#3-250Hz	0.0099
M#3-315Hz	0.0115
M#3-400Hz	0.0087
M#3-500Hz	0.0088
M#3-630Hz	0.0114
M#3-800Hz	0.0132
M#3-1.00kHz	0.0140
M#3-1.25kHz	0.0170
M#3-1.60kHz	0.0197
M#3-2.00kHz	0.0174
M#3-2.50kHz	0.0075
M#3-3.15kHz	0.0043
M#3-4.00kHz	0.0035
M#3-5.00kHz	0.0037
M#3-6.30kHz	0.0035
M#3-8.00kHz	0.0041
M#3-10.00kHz	0.0045
M#3-12.50kHz	0.0037
M#3-16.00kHz	0.0042
M#3-20.00kHz	0.0052

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:04:43

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	2.1878	3.6983	4.8641		m/s ²
P-P	4.1210	7.0958	8.8004		m/s ²
RMS	0.2982	0.4436	0.5105	0.9059*	m/s ²
MTVV	0.8366	1.7640	1.8923		m/s ²
VDV	2.0583	3.1989	3.5197	4.9993*	m/s ^{1.75}
CRF	7.3367	8.3368	9.5280		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		0.6211*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.0862*		0.0898*	m/s ²
Max VDV		4.4785*			m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	11:28*	05:11*	07:40*	02:26*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	12:53*	hh:mm
A(8)	0.4175*	0.6211*	0.5105*	0.9059*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	07:49*	01:20*	03:30*	00:51*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
eVDV	5.4385	8.0905	9.3106	16.5213*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

22/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Asiento
Ubicación	
Nombre	Ramiro Feijw
Sesión padre	@AUCC48
Hora de inicio	jueves, 15 de mayo de 2014 11:02:28
Hora de paro	jueves, 15 de mayo de 2014 11:08:00
Nombre del usuario	

Panel general de datos

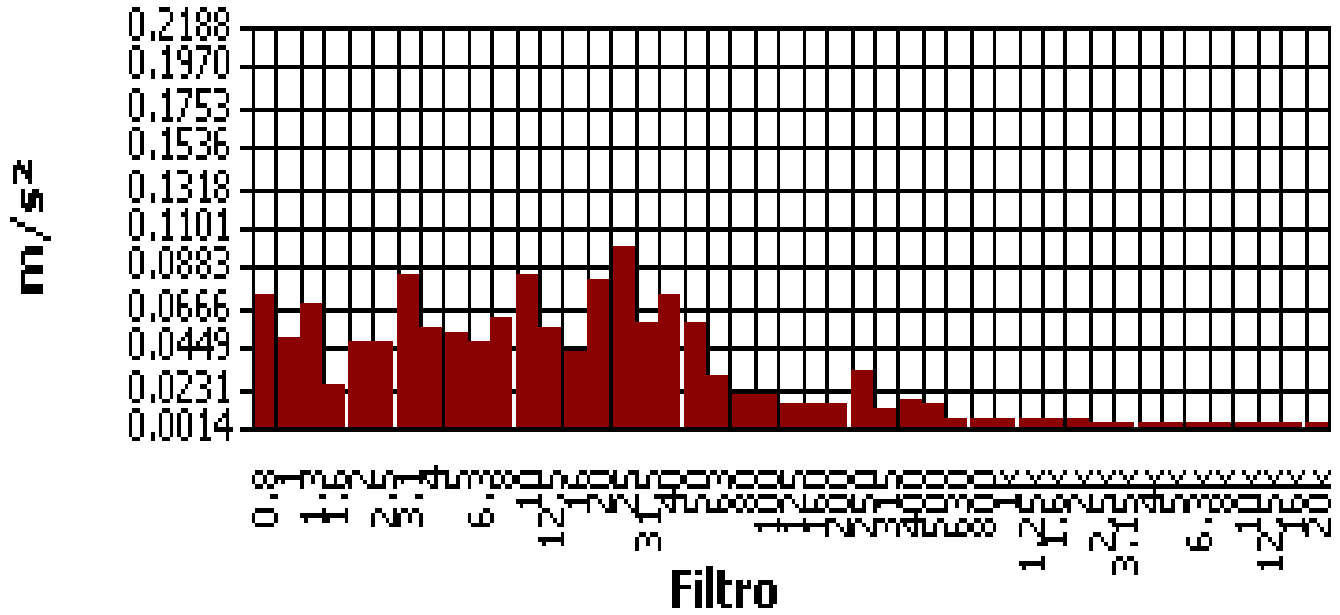
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
15/05/2014 11:03:28	1.1482	1.9953	0.3715	0.1496	0.6310	1.1614	2.2646	0.3126	0.1274	0.5689	1.5488	2.9174	0.4842	0.1799	0.8511
15/05/2014 11:03:58	0.6383	1.0965	0.2089	0.1135	0.3981	0.6607	1.2162	0.1905	0.1047	0.3715	1.1885	1.8621	0.2692	0.1288	0.5309
15/05/2014 11:04:28	0.7328	1.3964	0.2344	0.1365	0.5070	0.8710	1.3804	0.2371	0.1175	0.4571	1.1350	2.1878	0.3199	0.1679	0.6683
15/05/2014 11:04:58	0.5433	0.9886	0.1972	0.1175	0.3890	0.7244	1.2303	0.2427	0.1303	0.4732	1.2882	2.4831	0.3758	0.1531	0.6683
15/05/2014 11:05:28	0.4955	0.9886	0.2138	0.1161	0.4074	1.2589	1.9055	0.2917	0.1161	0.5370	1.3804	2.3988	0.3055	0.1622	0.6839
15/05/2014 11:05:58	0.7413	1.4125	0.2661	0.1349	0.5070	0.5370	1.0233	0.2018	0.1245	0.4217	1.3804	2.6607	0.3311	0.1567	0.6531

Gráfica de filtro de espectro

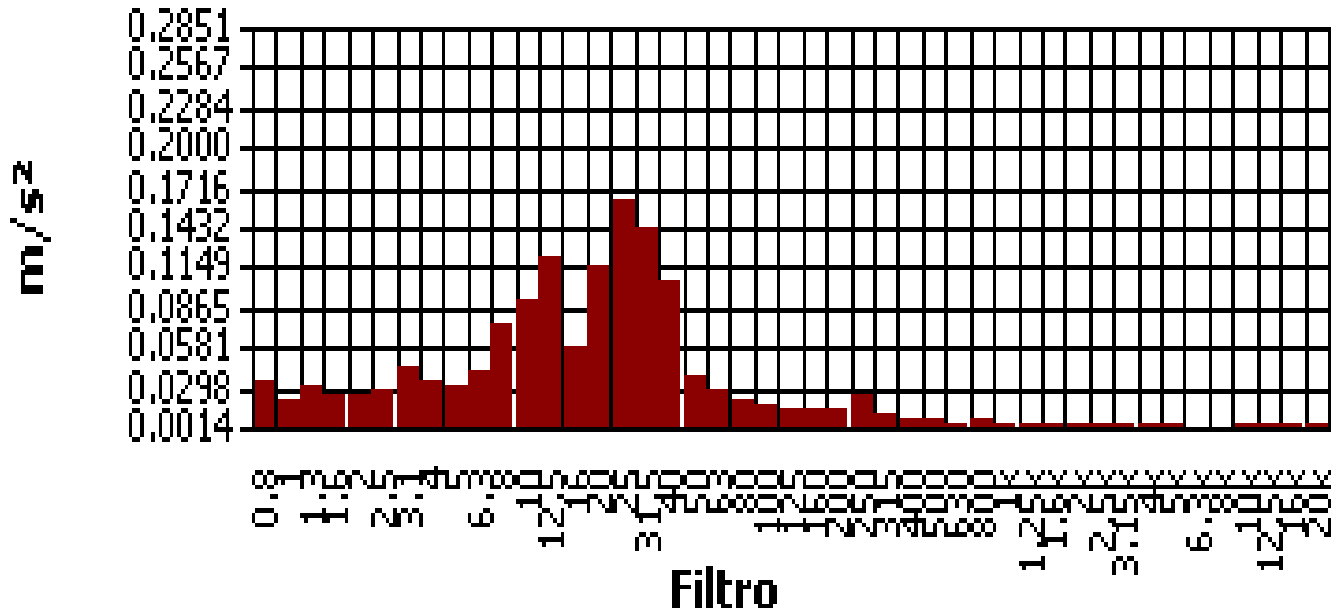
RMS - 1



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

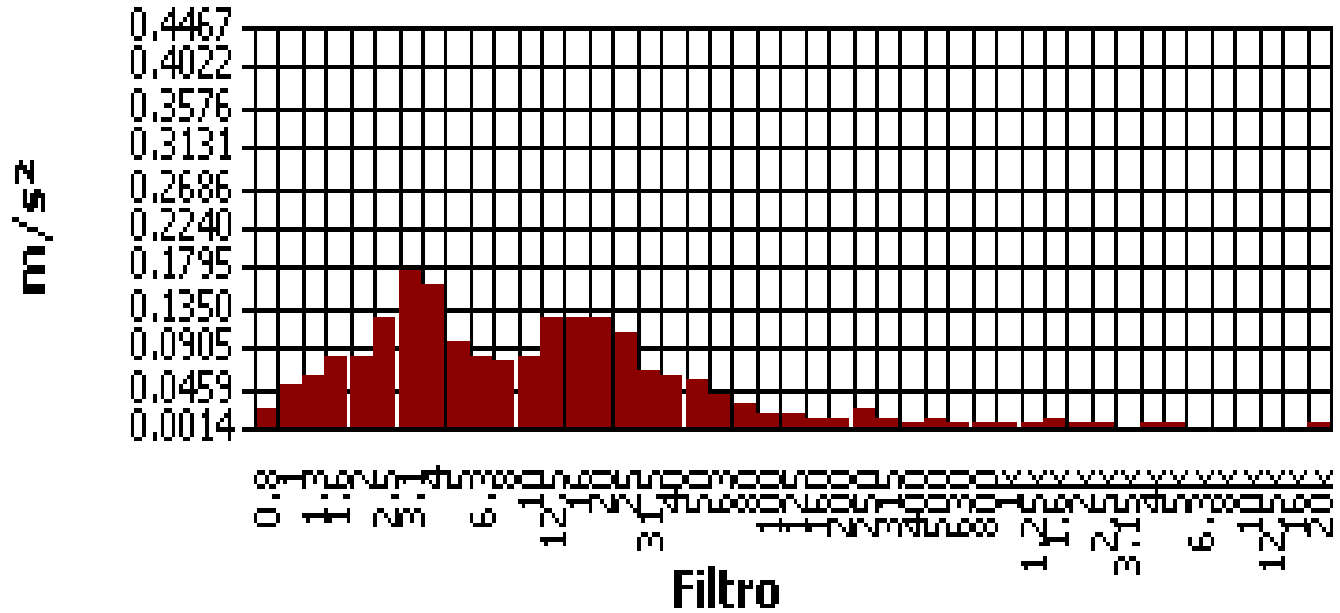
RMS - 2



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



jueves, 15 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.2089
M#1-0.8Hz	0.0339
M#1-1Hz	0.0309
M#1-1.3Hz	0.0320
M#1-1.6Hz	0.0473
M#1-2Hz	0.0646
M#1-2.5Hz	0.0794
M#1-3.1Hz	0.0871
M#1-4Hz	0.0923
M#1-5Hz	0.1084
M#1-6.3Hz	0.0832
M#1-8Hz	0.0881
M#1-10Hz	0.1072
M#1-12.5Hz	0.0692
M#1-16Hz	0.0700
M#1-20Hz	0.1084
M#1-25Hz	0.1122
M#1-31.5Hz	0.0813
M#1-40Hz	0.0955
M#1-50Hz	0.1047
M#1-63Hz	0.0646
M#1-80Hz	0.0457
M#1-100Hz	0.0339
M#1-125Hz	0.0197
M#1-160Hz	0.0184
M#1-200Hz	0.0197
M#1-250Hz	0.0372
M#1-315Hz	0.0224
M#1-400Hz	0.0347
M#1-500Hz	0.0437
M#1-630Hz	0.0180
M#1-800Hz	0.0091
M#1-1.00kHz	0.0088
M#1-1.25kHz	0.0088
M#1-1.60kHz	0.0069
M#1-2.00kHz	0.0095
M#1-2.50kHz	0.0078
M#1-3.15kHz	0.0048
M#1-4.00kHz	0.0038
M#1-5.00kHz	0.0033
M#1-6.30kHz	0.0028
M#1-8.00kHz	0.0031
M#1-10.00kHz	0.0038
M#1-12.50kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0033
M#1-20.00kHz	0.0038

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.1950
M#2-0.8Hz	0.0240
M#2-1Hz	0.0302
M#2-1.3Hz	0.0295
M#2-1.6Hz	0.0484
M#2-2Hz	0.0661
M#2-2.5Hz	0.0700
M#2-3.1Hz	0.0851
M#2-4Hz	0.0776
M#2-5Hz	0.0902
M#2-6.3Hz	0.0912
M#2-8Hz	0.1012
M#2-10Hz	0.1216
M#2-12.5Hz	0.1303
M#2-16Hz	0.0944
M#2-20Hz	0.1462
M#2-25Hz	0.1698
M#2-31.5Hz	0.1698
M#2-40Hz	0.1841
M#2-50Hz	0.1380
M#2-63Hz	0.0767
M#2-80Hz	0.0638
M#2-100Hz	0.0562
M#2-125Hz	0.0457
M#2-160Hz	0.0331
M#2-200Hz	0.0260
M#2-250Hz	0.0320
M#2-315Hz	0.0115
M#2-400Hz	0.0127
M#2-500Hz	0.0155
M#2-630Hz	0.0108
M#2-800Hz	0.0098
M#2-1.00kHz	0.0104
M#2-1.25kHz	0.0093
M#2-1.60kHz	0.0067
M#2-2.00kHz	0.0071
M#2-2.50kHz	0.0059
M#2-3.15kHz	0.0048
M#2-4.00kHz	0.0047
M#2-5.00kHz	0.0031
M#2-6.30kHz	0.0029
M#2-8.00kHz	0.0032
M#2-10.00kHz	0.0040
M#2-12.50kHz	0.0040
M#2-16.00kHz	0.0035
M#2-20.00kHz	0.0039

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	0.3631
M#3-0.8Hz	0.0138
M#3-1Hz	0.0324
M#3-1.3Hz	0.0295
M#3-1.6Hz	0.0495
M#3-2Hz	0.0550
M#3-2.5Hz	0.0794
M#3-3.1Hz	0.1202
M#3-4Hz	0.1567
M#3-5Hz	0.1230
M#3-6.3Hz	0.0966
M#3-8Hz	0.1259
M#3-10Hz	0.1023
M#3-12.5Hz	0.1161
M#3-16Hz	0.1479
M#3-20Hz	0.1585
M#3-25Hz	0.1413
M#3-31.5Hz	0.1035
M#3-40Hz	0.0933
M#3-50Hz	0.0804
M#3-63Hz	0.1161
M#3-80Hz	0.1396
M#3-100Hz	0.0741

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0427
M#3-160Hz	0.0331
M#3-200Hz	0.0347
M#3-250Hz	0.0447
M#3-315Hz	0.0479
M#3-400Hz	0.0638
M#3-500Hz	0.0556
M#3-630Hz	0.0403
M#3-800Hz	0.0376
M#3-1.00kHz	0.0245
M#3-1.25kHz	0.0229
M#3-1.60kHz	0.0299
M#3-2.00kHz	0.0272
M#3-2.50kHz	0.0084
M#3-3.15kHz	0.0050
M#3-4.00kHz	0.0061
M#3-5.00kHz	0.0051
M#3-6.30kHz	0.0033
M#3-8.00kHz	0.0028
M#3-10.00kHz	0.0031
M#3-12.50kHz	0.0031
M#3-16.00kHz	0.0034
M#3-20.00kHz	0.0045

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:32

Medición	X	Y	Z	Suma	Unidades
Lpk	3.4794	3.2174	33.7287		m/s ²
P-P	6.8312	5.7610	44.1062		m/s ²
RMS	0.2092	0.1939	0.3639	0.5402*	m/s ²
MTVV	1.4028	1.6312	4.6827		m/s ²
VDV	2.3768	2.3632	10.7895	10.8374*	m/s ^{1.75}
CRF	16.6341	16.5959	92.6830		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			0.3639*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.0391*	0.0580*	m/s ²
Max VDV			10.7895*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	23:19*	>24*	15:06*	06:51*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	>24*	>24*	hh:mm
A(8)	0.2928*	0.2714*	0.3639*	0.5402*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	X	Y	Z	Suma	Unidades
EAV	05:09*	05:16*	00:02*	00:02*	hh:mm
ELV	>24*	>24*	01:19*	01:18*	hh:mm
eVDV	3.8148	3.5357	6.6371	9.8528*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Seberiano Sanchez
Sesión padre	@AUCC5
Hora de inicio	jueves, 24 de abril de 2014 09:47:12
Hora de paro	jueves, 24 de abril de 2014 09:51:01
Nombre del usuario	Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

Panel general de datos

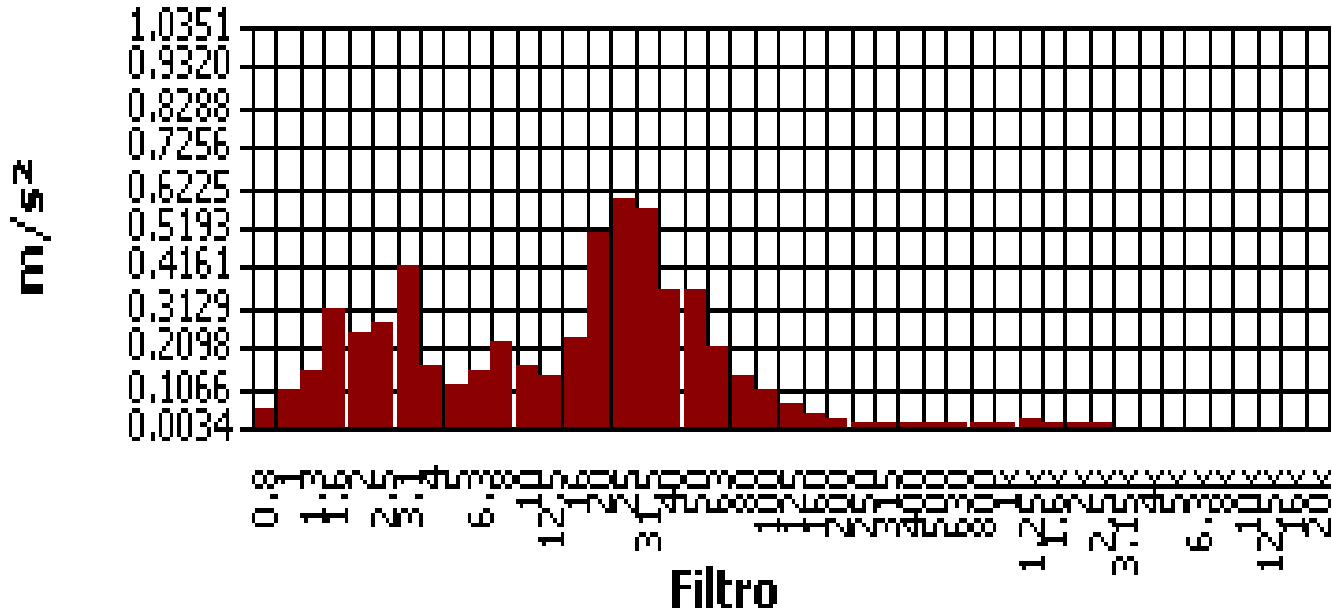
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
24/04/2014 9:47:42	4.8417	9.1201	2.2131	1.3032	4.3652	6.6834	10.7152	2.7542	1.4454	4.6774	19.7242	31.2608	5.2481	2.5119	10.4713
24/04/2014 9:48:12	3.2359	6.0256	2.0417	0.8913	2.8840	4.4668	8.8105	2.2646	1.2882	3.9811	15.6675	23.1739	4.1210	2.3174	9.1201
24/04/2014 9:48:42	3.5075	6.7608	1.7179	0.9886	3.1261	3.4674	6.5313	1.5488	1.1092	3.3497	14.7911	23.4423	4.2658	2.3174	8.7096
24/04/2014 9:49:12	4.0738	7.5858	1.9953	1.0471	3.3884	5.6234	10.1158	2.4831	1.3183	4.4157	15.3109	24.5471	3.8019	2.0184	8.0353
24/04/2014 9:49:42	3.5481	6.6834	1.6218	0.9120	2.9854	7.2444	11.6145	2.7861	1.3804	4.7315	14.4544	22.3872	4.1210	2.0184	7.7625
24/04/2014 9:50:12	3.4277	6.6834	1.8836	0.9886	3.1623	5.7544	10.9648	2.7227	1.4289	4.5709	17.1791	24.5471	4.0272	2.0184	8.1283

Gráfica de filtro de espectro

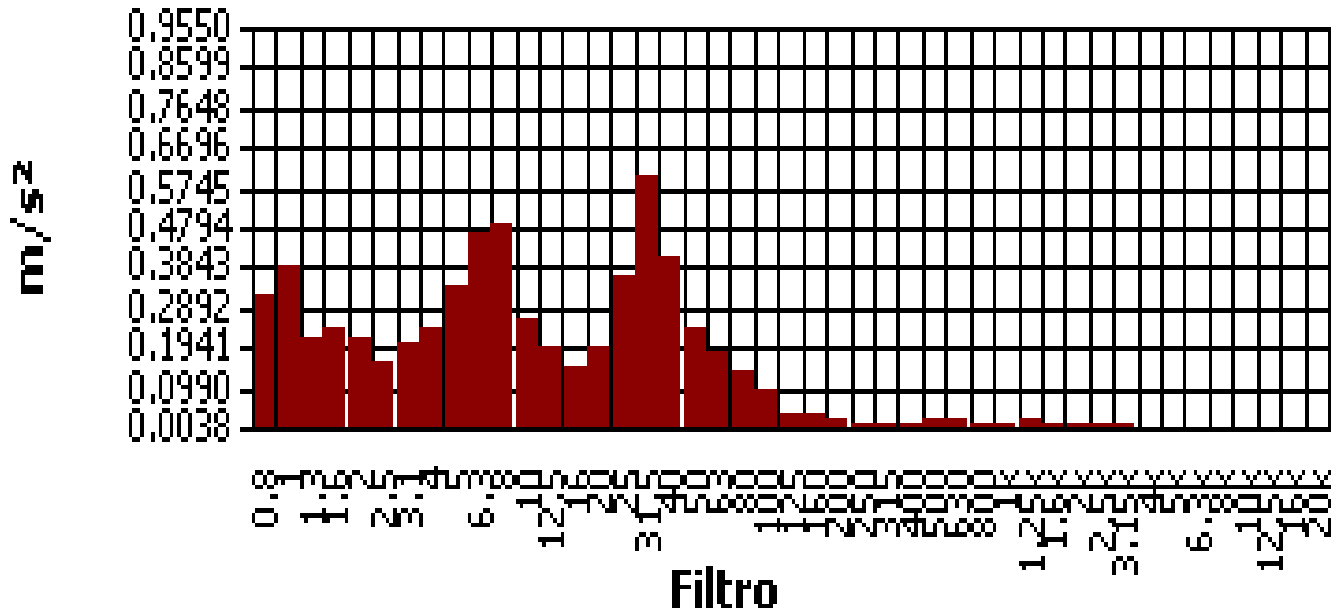
RMS - 1



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

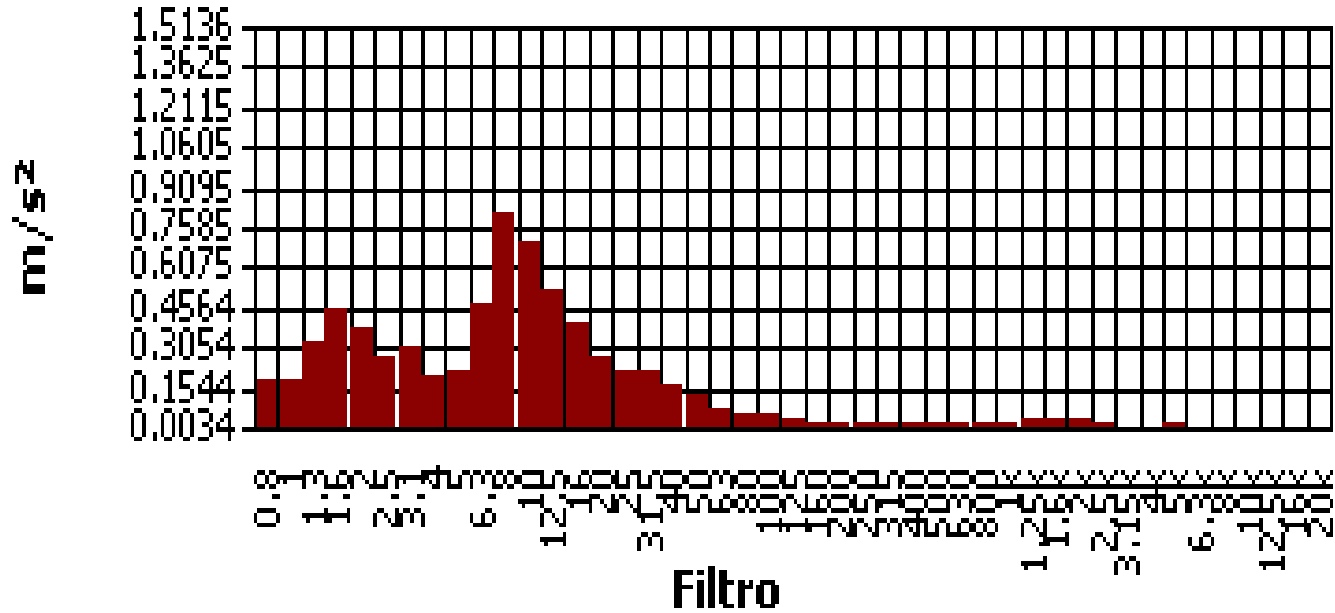
RMS - 2



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



jueves, 24 de abril de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.9772
M#1-0.8Hz	0.1288
M#1-1Hz	0.1462
M#1-1.3Hz	0.2455
M#1-1.6Hz	0.4365
M#1-2Hz	0.4074
M#1-2.5Hz	0.6457
M#1-3.1Hz	0.7762
M#1-4Hz	0.2483
M#1-5Hz	0.1660
M#1-6.3Hz	0.1679
M#1-8Hz	0.2265
M#1-10Hz	0.1884
M#1-12.5Hz	0.1820
M#1-16Hz	0.2692
M#1-20Hz	0.5888
M#1-25Hz	0.8318
M#1-31.5Hz	0.6761
M#1-40Hz	0.4121
M#1-50Hz	0.3715
M#1-63Hz	0.2239
M#1-80Hz	0.1445
M#1-100Hz	0.1023
M#1-125Hz	0.0624
M#1-160Hz	0.0339
M#1-200Hz	0.0237
M#1-250Hz	0.0178
M#1-315Hz	0.0132
M#1-400Hz	0.0126
M#1-500Hz	0.0200
M#1-630Hz	0.0234
M#1-800Hz	0.0162
M#1-1.00kHz	0.0178
M#1-1.25kHz	0.0279
M#1-1.60kHz	0.0221
M#1-2.00kHz	0.0254
M#1-2.50kHz	0.0176
M#1-3.15kHz	0.0102
M#1-4.00kHz	0.0082
M#1-5.00kHz	0.0074
M#1-6.30kHz	0.0048
M#1-8.00kHz	0.0048
M#1-10.00kHz	0.0063
M#1-12.50kHz	0.0065

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0038
M#1-20.00kHz	0.0045

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	1.2589
M#2-0.8Hz	0.7499
M#2-1Hz	0.5689
M#2-1.3Hz	0.3162
M#2-1.6Hz	0.2985
M#2-2Hz	0.2344
M#2-2.5Hz	0.2371
M#2-3.1Hz	0.2884
M#2-4Hz	0.3162
M#2-5Hz	0.5370
M#2-6.3Hz	0.7244
M#2-8Hz	0.7161
M#2-10Hz	0.3890
M#2-12.5Hz	0.2600
M#2-16Hz	0.2065
M#2-20Hz	0.2851
M#2-25Hz	0.4898
M#2-31.5Hz	0.7413
M#2-40Hz	0.4732
M#2-50Hz	0.2541
M#2-63Hz	0.1928
M#2-80Hz	0.1349
M#2-100Hz	0.0912
M#2-125Hz	0.0412
M#2-160Hz	0.0302
M#2-200Hz	0.0191
M#2-250Hz	0.0160
M#2-315Hz	0.0143
M#2-400Hz	0.0153
M#2-500Hz	0.0209
M#2-630Hz	0.0214
M#2-800Hz	0.0151
M#2-1.00kHz	0.0168
M#2-1.25kHz	0.0257
M#2-1.60kHz	0.0200
M#2-2.00kHz	0.0209
M#2-2.50kHz	0.0182
M#2-3.15kHz	0.0126
M#2-4.00kHz	0.0068
M#2-5.00kHz	0.0061
M#2-6.30kHz	0.0047
M#2-8.00kHz	0.0053
M#2-10.00kHz	0.0067
M#2-12.50kHz	0.0073
M#2-16.00kHz	0.0043
M#2-20.00kHz	0.0048

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	2.0893
M#3-0.8Hz	0.1549
M#3-1Hz	0.1928
M#3-1.3Hz	0.3981
M#3-1.6Hz	0.6839
M#3-2Hz	0.4027
M#3-2.5Hz	0.4677
M#3-3.1Hz	0.4842
M#3-4Hz	0.2661
M#3-5Hz	0.3981
M#3-6.3Hz	0.8222
M#3-8Hz	1.2589
M#3-10Hz	0.9120
M#3-12.5Hz	0.5689
M#3-16Hz	0.5012
M#3-20Hz	0.3981
M#3-25Hz	0.3311
M#3-31.5Hz	0.2427
M#3-40Hz	0.1905
M#3-50Hz	0.1496
M#3-63Hz	0.0933
M#3-80Hz	0.0851
M#3-100Hz	0.1072

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0708
M#3-160Hz	0.0462
M#3-200Hz	0.0427
M#3-250Hz	0.0359
M#3-315Hz	0.0367
M#3-400Hz	0.0302
M#3-500Hz	0.0347
M#3-630Hz	0.0403
M#3-800Hz	0.0355
M#3-1.00kHz	0.0403
M#3-1.25kHz	0.0407
M#3-1.60kHz	0.0569
M#3-2.00kHz	0.0525
M#3-2.50kHz	0.0202
M#3-3.15kHz	0.0126
M#3-4.00kHz	0.0106
M#3-5.00kHz	0.0112
M#3-6.30kHz	0.0061
M#3-8.00kHz	0.0044
M#3-10.00kHz	0.0038
M#3-12.50kHz	0.0036
M#3-16.00kHz	0.0037
M#3-20.00kHz	0.0055

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:03:49

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	4.9716	7.2277	19.8153		m/s ²
P-P	9.2576	12.4451	31.1172		m/s ²
RMS	0.9716	1.2662	2.0845	3.0558*	m/s ²
MTVV	2.2233	2.7958	5.2180		m/s ²
VDV	5.5399	6.9904	14.2069	15.2107*	m/s ^{1.75}
CRF	5.1168	5.7082	9.5060		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS			2.0845*		m/s ²
A(8), Max RMS			0.1859*	0.2725*	m/s ²
Max VDV			14.2069*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	01:04*	00:38*	00:27*	00:12*	hh:mm
ELV	05:43*	03:22*	02:26*	01:07*	hh:mm
A(8)	1.3603*	1.7727*	2.0845*	3.0558*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	00:07*	00:02*	00:00*	00:00*	hh:mm
ELV	03:25*	01:20*	00:18*	00:13*	hh:mm
eVDV	17.7205	23.0928	38.0169	55.7313*	m/s ^{1.75}

Reporte del estudio

09/05/2014

Panel de información

Comentarios	Medicion de Espaldar
Ubicación	
Nombre	Wilson Chacon Cuevas
Sesión padre	@AUCC21
Hora de inicio	viernes, 02 de mayo de 2014 10:54:56
Hora de paro	viernes, 02 de mayo de 2014 11:00:09
Nombre del usuario	Cristhian Andres Chavez Muñoz - Ana Milena Urrego Toro

Panel general de datos

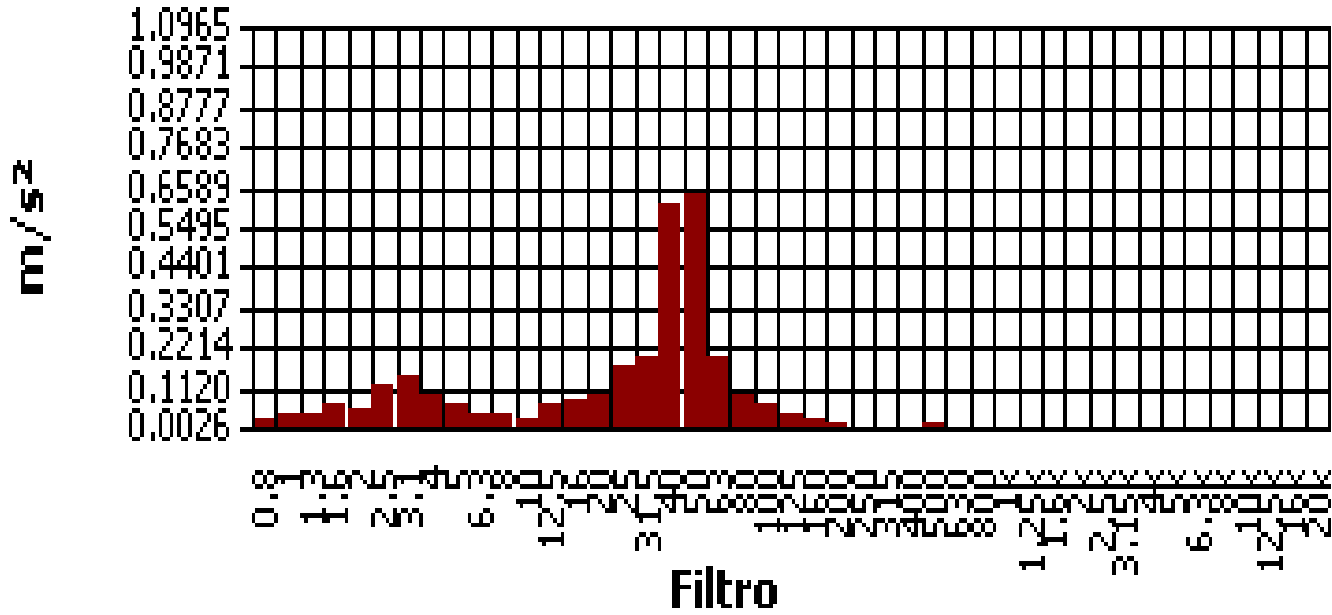
Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Perfil
Nivel VLM del desencadenador		1400 m/s ²	
Nivel SLM del desencadenador		140 dB	
Canal VDV de eje X	1	1	
Canal VDV de eje Y	1	2	
Canal VDV de eje Z	1	3	
Norma VDV	1	UK	
Tiempo de exposición VDV	1	480 mins.	
Aceleración del nivel de referencia		0 m/s ²	
Modo	2	Vibration	
Factor de calibración	2	-0.2 dB	
Tope del rango	2	17.8 dB	
Corrección del micrófono	2	Free	
Ponderación	2	Wd	1
Respuesta	2	1s	1
Ponderación	2	Wh	2
Respuesta	2	1s	2
Ponderación	2	Wh	3
Respuesta	2	1s	3
Ancho de banda	2	1/3	
Coficiente del vector	2	1.4	
Coficiente del vector habilitado		True	
Modo	3	Vibration	
Factor de calibración	3	-0.2 dB	
Tope del rango	3	17.8 dB	
Corrección del micrófono	3	Free	
Ponderación	3	Wk	1
Respuesta	3	1s	1
Ponderación	3	Wh	2
Respuesta	3	1s	2
Ponderación	3	Wh	3
Respuesta	3	1s	3
Ancho de banda	3	1/3	
Coficiente del vector	3	1	
Coficiente del vector habilitado		True	

Tabla de datos registrados

Marca de hora	Lpk-C1P1 m/s ²	P-P-C1P1 m/s ²	Lmax-C1P1 m/s ²	RMS-C1P1 m/s ²	VDV-C1P1 m/s ²	Lpk-C2P1 m/s ²	P-P-C2P1 m/s ²	Lmax-C2P1 m/s ²	RMS-C2P1 m/s ²	VDV-C2P1 m/s ²	Lpk-C3P1 m/s ²	P-P-C3P1 m/s ²	Lmax-C3P1 m/s ²	RMS-C3P1 m/s ²	VDV-C3P1 m/s ²
02/05/2014 10:55:56	3.1261	5.8884	1.2882	0.6607	2.3442	2.9174	5.7544	1.5136	0.8710	2.7542	4.5186	8.9125	1.7783	0.9550	3.3113
02/05/2014 10:56:26	2.5410	4.8417	1.2023	0.6839	2.2646	2.9854	5.9566	1.7179	0.8913	2.9174	9.3325	14.4544	2.5410	1.2445	4.5709
02/05/2014 10:56:56	3.2734	5.9566	1.2303	0.6383	2.1878	3.8019	7.4989	1.9953	0.8222	2.9854	9.5499	13.1826	2.0893	1.0351	3.9355
02/05/2014 10:57:26	2.6915	5.3088	1.2882	0.6531	2.2131	3.6308	6.8391	1.6032	0.8810	2.8840	5.7544	8.6099	1.5668	0.9886	3.2734
02/05/2014 10:57:56	4.8417	8.7096	1.8836	0.8610	3.3113	5.3088	9.5499	2.5410	0.9441	3.6308	9.3325	14.1254	2.2909	1.2445	4.9545
02/05/2014 10:58:26	3.1623	5.7544	1.3490	0.6607	2.3174	2.7542	4.8417	1.3032	0.7328	2.3174	13.4896	22.1309	3.3113	1.2589	6.0954

Gráfica de filtro de espectro

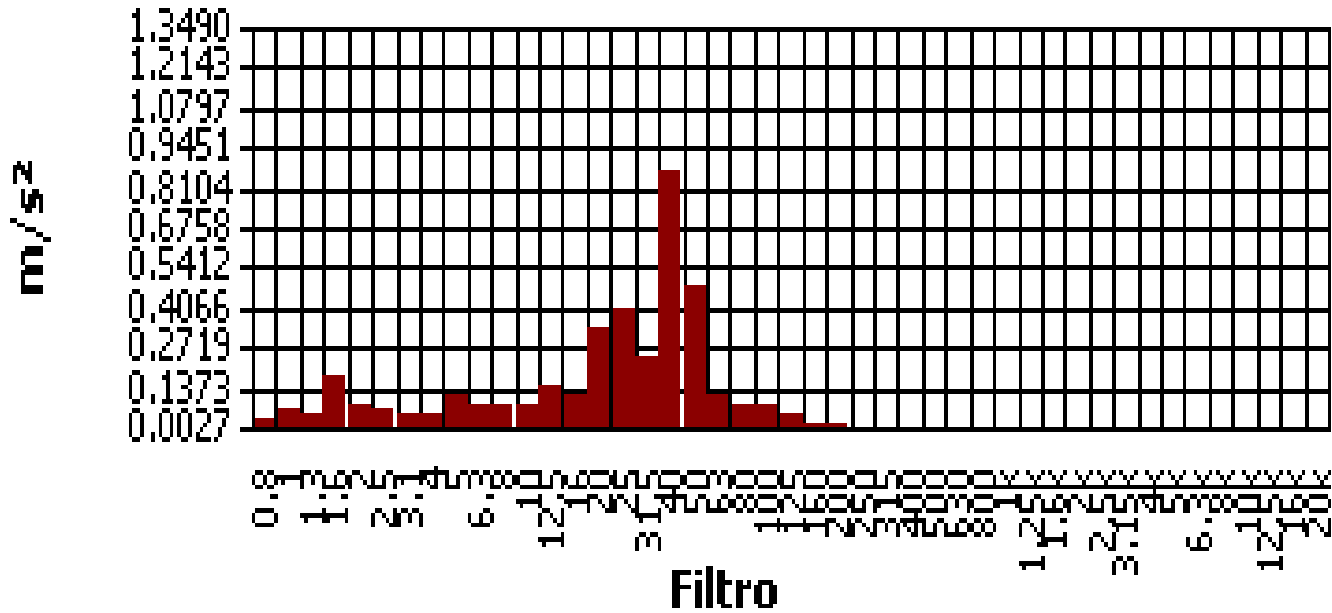
RMS - 1



viernes, 02 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

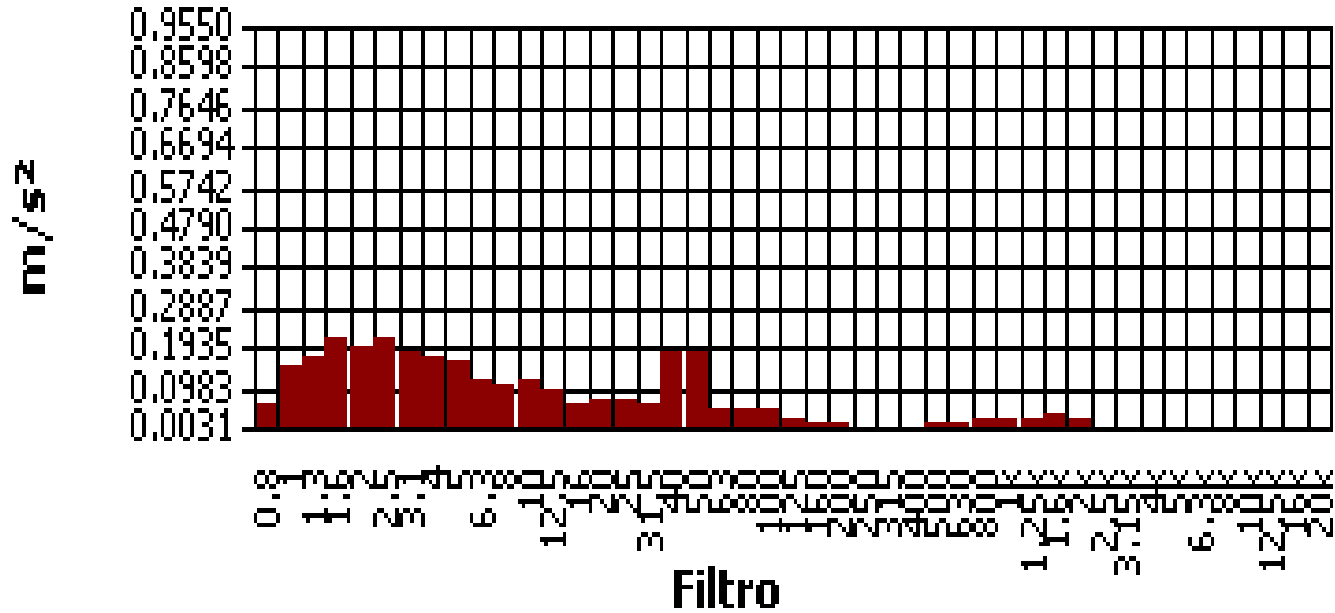
RMS - 2



viernes, 02 de mayo de 2014 00:00:00.0

Gráfica de filtro de espectro

RMS - 3



viernes, 02 de mayo de 2014 00:00:00.0

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#1	0.6310
M#1-0.8Hz	0.0759
M#1-1Hz	0.1047
M#1-1.3Hz	0.1622
M#1-1.6Hz	0.2344
M#1-2Hz	0.2723
M#1-2.5Hz	0.3631
M#1-3.1Hz	0.5248
M#1-4Hz	0.3758
M#1-5Hz	0.2018
M#1-6.3Hz	0.1660
M#1-8Hz	0.1585
M#1-10Hz	0.2163
M#1-12.5Hz	0.2455
M#1-16Hz	0.2483
M#1-20Hz	0.1950
M#1-25Hz	0.2985
M#1-31.5Hz	0.4467
M#1-40Hz	0.4365
M#1-50Hz	0.7674
M#1-63Hz	0.5754
M#1-80Hz	0.1202
M#1-100Hz	0.0822
M#1-125Hz	0.1303
M#1-160Hz	0.0422
M#1-200Hz	0.0282
M#1-250Hz	0.0114
M#1-315Hz	0.0119
M#1-400Hz	0.0166
M#1-500Hz	0.0188
M#1-630Hz	0.0111
M#1-800Hz	0.0090
M#1-1.00kHz	0.0099
M#1-1.25kHz	0.0141
M#1-1.60kHz	0.0140
M#1-2.00kHz	0.0132
M#1-2.50kHz	0.0075
M#1-3.15kHz	0.0047
M#1-4.00kHz	0.0040
M#1-5.00kHz	0.0035
M#1-6.30kHz	0.0031
M#1-8.00kHz	0.0035
M#1-10.00kHz	0.0051
M#1-12.50kHz	0.0053

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#1-16.00kHz	0.0043
M#1-20.00kHz	0.0052

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#2	0.7852
M#2-0.8Hz	0.1641
M#2-1Hz	0.2723
M#2-1.3Hz	0.3890
M#2-1.6Hz	0.4519
M#2-2Hz	0.3162
M#2-2.5Hz	0.1799
M#2-3.1Hz	0.1514
M#2-4Hz	0.1679
M#2-5Hz	0.2018
M#2-6.3Hz	0.2483
M#2-8Hz	0.2754
M#2-10Hz	0.2692
M#2-12.5Hz	0.3199
M#2-16Hz	0.2344
M#2-20Hz	0.3199
M#2-25Hz	0.4467
M#2-31.5Hz	0.4169
M#2-40Hz	0.6310
M#2-50Hz	0.5754
M#2-63Hz	0.2291
M#2-80Hz	0.1109
M#2-100Hz	0.1059
M#2-125Hz	0.1202
M#2-160Hz	0.0272
M#2-200Hz	0.0166
M#2-250Hz	0.0168
M#2-315Hz	0.0123
M#2-400Hz	0.0130
M#2-500Hz	0.0176
M#2-630Hz	0.0084
M#2-800Hz	0.0079
M#2-1.00kHz	0.0095
M#2-1.25kHz	0.0140
M#2-1.60kHz	0.0145
M#2-2.00kHz	0.0108
M#2-2.50kHz	0.0078
M#2-3.15kHz	0.0060
M#2-4.00kHz	0.0047
M#2-5.00kHz	0.0038
M#2-6.30kHz	0.0035
M#2-8.00kHz	0.0042
M#2-10.00kHz	0.0058
M#2-12.50kHz	0.0057
M#2-16.00kHz	0.0046
M#2-20.00kHz	0.0056

Tabla de resumen de filtros

Filtro	RMS
M#3	1.0593
M#3-0.8Hz	0.4169
M#3-1Hz	0.5070
M#3-1.3Hz	0.5689
M#3-1.6Hz	0.6607
M#3-2Hz	0.6998
M#3-2.5Hz	0.6237
M#3-3.1Hz	0.5559
M#3-4Hz	0.3890
M#3-5Hz	0.2541
M#3-6.3Hz	0.1862
M#3-8Hz	0.1660
M#3-10Hz	0.2018
M#3-12.5Hz	0.1862
M#3-16Hz	0.1585
M#3-20Hz	0.1349
M#3-25Hz	0.1259
M#3-31.5Hz	0.1059
M#3-40Hz	0.1072
M#3-50Hz	0.1429
M#3-63Hz	0.1109
M#3-80Hz	0.0462
M#3-100Hz	0.0457

Tabla de resumen de filtros (cont'd)

Filtro	RMS
M#3-125Hz	0.0543
M#3-160Hz	0.0224
M#3-200Hz	0.0182
M#3-250Hz	0.0133
M#3-315Hz	0.0150
M#3-400Hz	0.0150
M#3-500Hz	0.0184
M#3-630Hz	0.0170
M#3-800Hz	0.0316
M#3-1.00kHz	0.0359
M#3-1.25kHz	0.0452
M#3-1.60kHz	0.0596
M#3-2.00kHz	0.0398
M#3-2.50kHz	0.0112
M#3-3.15kHz	0.0073
M#3-4.00kHz	0.0072
M#3-5.00kHz	0.0081
M#3-6.30kHz	0.0056
M#3-8.00kHz	0.0058
M#3-10.00kHz	0.0061
M#3-12.50kHz	0.0046
M#3-16.00kHz	0.0053
M#3-20.00kHz	0.0090

Calculadora de exposición

(* las medidas utilizan el factor k)

Run Time 00:05:13

<u>Medición</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
Lpk	4.8250	5.2966	13.4122		m/s ²
P-P	8.7398	9.5830	22.0039		m/s ²
RMS	0.6339	0.7870	1.0593	1.7674*	m/s ²
MTVV	1.8880	2.5264	3.3151		m/s ²
VDV	4.2462	5.0874	7.9891	9.4266*	m/s ^{1.75}
CRF	7.6120	6.7298	12.6619		
K Factor	1.4	1.4	1.0		
Max RMS		1.1019*			m/s ²
A(8), Max RMS		0.1608*		0.1842*	m/s ²
Max VDV			7.9891*		m/s ^{1.75}

RMS Calculated Values

Criterio de valor de acción 0.50 m/s² (8 horas)

Criterio de valor límite 1.15 m/s² (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	02:32*	01:38*	01:46*	00:38*	hh:mm
ELV	13:26*	08:42*	09:25*	03:23*	hh:mm
A(8)	0.8874*	1.1019*	1.0593*	1.7674*	m/s ²

VDV Calculated Values

Criterio de valor de acción 9.10 m/seg^{1.75} (8 horas)

Criterio de valor límite 21.00 m/seg^{1.75} (8 horas)

Tiempo de exposición 08:00 hh:mm

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Suma</u>	<u>Unidades</u>
EAV	00:28*	00:13*	00:08*	00:04*	hh:mm
ELV	13:32*	06:34*	04:09*	02:08*	hh:mm
eVDV	11.5605	14.3541	19.3186	32.2334*	m/s ^{1.75}