

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster universitario en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Medio Ambiente, Responsabilidad Social Corporativa y PRL

Título Trabajo Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba)

Prevención de Riesgos Laborales Seguridad en el Trabajo
Higiene Industrial **X**

Especialidad Ergonomía y Psicosociología Aplicada
(completar con una X)

Sistemas de Gestión
(completar con una X)

Apellidos González Armenteros

Nombre Javier

Convocatoria Per 25/Ord. **Fecha Entrega** 10/10/2016

Director/a Sergio Arce García

Categoría Tesouro 3.5.5 Higiene Industrial

Resumen del trabajo:

En el presente Trabajo Fin de Máster (TFM) se han evaluado los principales riesgos higiénicos físicos a los que están expuestos los trabajadores de los Viveros Municipales de Tejavana, unidad perteneciente al Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras del Ayuntamiento de Córdoba.

Entre los principales riesgos que cabría esperar en un ámbito laboral como el que nos ocupa, cuya actividad se focaliza fundamentalmente en el mantenimiento y preservación de las diferentes zonas verdes que integran la ciudad, cabría citar: el ruido, las vibraciones, el estrés térmico por exposición al frío y al calor, el contacto con productos y sustancias químicas irritantes, la inhalación de polvo y material particulado o los riesgos por exposición a agentes microbiológicos (hongos, bacterias y virus). De todos ellos, tan sólo la exposición al ruido y vibraciones mecánicas, a las que se enfrentan diariamente dichos trabajadores, serán objeto de estudio en el presente TFM.

De los resultados obtenidos en la evaluación higiénica de riesgos realizada, se comprueba la necesidad de establecer una serie de medidas preventivas adicionales a las actualmente existentes en la organización, y que aseguren la integridad en materia de seguridad y salud de los trabajadores.

Con objeto de coordinar la puesta en marcha de tales medidas se desarrollará una Planificación de la Actividad Preventiva en base a los intervalos de exposición a los que se enfrentan los trabajadores de los viveros, en lo referente a ruido y vibraciones acústicas. En dicha planificación se procederá a caracterizar el riesgo atendiendo a los diferentes intervalos de exposición detectados, permitiéndose con ello establecer prioridades en cuanto a las actuaciones a acometer.

Asimismo, se presenta un apartado específico destinado a desarrollar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en el Estándar OHSAS 18001:2007, en el que se expondrán brevemente la pautas a seguir para alcanzar una correcta consecución e implantación del mismo dentro de los Viveros Municipales de Tejavana.

El presente TFM se cierra con un epígrafe relativo a las conclusiones del estudio realizado, donde se resumirán brevemente los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Palabras clave:

Higiene industrial, jardinería, prevención, vibraciones y ruido.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.	6
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TMF.	7
1.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	8
1.3. OBJETIVOS.	9
1.3.1. <i>Objetivos generales.</i>	9
1.3.2. <i>Objetivos específicos.</i>	10
2. LA ORGANIZACIÓN.....	11
2.1. UBICACIÓN.	15
2.2. ORGANIGRAMA.	16
2.3. Nº DE TRABAJADORES QUE LA COMPONEN.	18
2.4. ACTIVIDAD Y PRINCIPALES TAREAS REALIZADAS.	20
2.5. LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	21
2.5.1. <i>Encargado general.</i>	21
2.5.2. <i>Oficina Técnica.</i>	22
2.5.3. <i>Administración.</i>	23
2.5.4. <i>Vivero.</i>	23
2.5.5. <i>Plantación.</i>	25
2.5.6. <i>Seguridad.</i>	26
2.5.7. <i>Tratamientos fitosanitarios.</i>	27
2.5.8. <i>Taller mecánico, vehículos y cortacésped.</i>	28
2.5.9. <i>Podadores.</i>	30
2.6. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO.	32
2.7. MODALIDAD PREVENTIVA DE LA ORGANIZACIÓN.	35
3. EVALUACIÓN HIGIÉNICA DE RIESGOS.	36
3.1. METODOLOGÍA UTILIZADA.	36
3.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO HIGIÉNICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	37
3.2.1. <i>Ruido.</i>	37
3.2.2. <i>Vibraciones.</i>	40
3.2.3. <i>Ruido.</i>	42
3.2.4. <i>Vibraciones.</i>	50

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

4. RESULTADOS OBTENIDOS E INTERPRETACIÓN.	58
4.1. RUIDO.	58
4.1.1. <i>Mediciones de la jornada completa.</i>	<i>58</i>
4.1.2. <i>Cálculo del nivel equivalente diario $L_{Aeq,d}$.</i>	<i>60</i>
4.1.3. <i>Cálculo de la incertidumbre combinada.</i>	<i>62</i>
4.1.4. <i>Atenuación proporcionada por el uso de protectores auditivos.</i>	<i>65</i>
4.2. VIBRACIONES.	70
4.2.1. <i>Mediciones de la exposición a vibraciones.</i>	<i>70</i>
4.2.2. <i>Cálculo del parámetro $A(8)$.</i>	<i>73</i>
5. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS.	81
5.1. RUIDO.	81
5.2. VIBRACIONES.	83
5.2.1. <i>Sistema mano-brazo.</i>	<i>83</i>
5.2.2. <i>Sistema cuerpo entero.</i>	<i>85</i>
6. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.	88
6.1. RUIDO.	89
6.2. VIBRACIONES.	94
6.2.1. <i>Sistema mano-brazo.</i>	<i>94</i>
6.2.2. <i>Sistema cuerpo entero.</i>	<i>100</i>
7. IMPLANTACIÓN DE UN SGSST CONFORME A OHSAS 18001:2007.	104
7.1. REQUISITOS GENERALES.	105
7.2. POLÍTICA DEL SST.	106
7.3. PLANIFICACIÓN.	107
7.4. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN.	108
7.5. VERIFICACIÓN.	109
7.6. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN.	109
7.7. EJEMPLO DE PROCEDIMIENTO Y REGISTRO.	109
8. CONCLUSIONES.	115
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	117

Relación de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 2.1. VISTAS PANORÁMICAS DEL ACCESO A LAS INSTALACIONES.	11
ILUSTRACIÓN 2.2. VISTAS AÉREAS DE LAS INSTALACIONES DE LOS VIVEROS MUNICIPALES DE TEJAVANA.	11
ILUSTRACIÓN 2.3. OFICINAS.	13

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

ILUSTRACIÓN 2.4. GARITA DE SEGURIDAD.	13
ILUSTRACIÓN 2.5. COCHERAS.	14
ILUSTRACIÓN 2.6. INVERNADEROS PLANTAS TEMPORADA.	14
ILUSTRACIÓN 2.7. PARCELAS DESTINADAS A LAS PLANTACIONES.	14
ILUSTRACIÓN 2.8. VESTUARIOS Y TAQUILLAS.	14
ILUSTRACIÓN 2.9. TALLER MECÁNICO.	14
ILUSTRACIÓN 2.10. VISTA PANORÁMICA DEL PARQUE DE MAQUINARIA Y TALLERES.	15
ILUSTRACIÓN 2.11. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES VIVEROS MUNICIPALES DE TEJAVANA.	16
ILUSTRACIÓN 2.12. CORTE Y PERFILADO DE SETOS.	20
ILUSTRACIÓN 2.13. ESTAQUILLADO DE PLANTAS DE FLOR.	20
ILUSTRACIÓN 2.14. RIESGO DE PLANTACIONES.	23
ILUSTRACIÓN 2.15. LIMPIEZA DE PALMERAS.	23
ILUSTRACIÓN 2.16. SIEGA DE PRADERAS.	28
ILUSTRACIÓN 2.17. PERFILADO DE BORDES.	28
ILUSTRACIÓN 2.18. REFALDE DE NARANJOS.	30
ILUSTRACIÓN 2.19. PODA DE ARBOLADO.	30
ILUSTRACIÓN 2.20. MOTOSIERRA LIGERA.	34
ILUSTRACIÓN 2.21. PODADORA EN ALTURA, CORTASETOS Y MOTOSIERRA DE CADENA.	34
ILUSTRACIÓN 2.22. CORTACÉSPED HUSTLER TRIMSTAR.	34
ILUSTRACIÓN 2.23. CARRETILLA ELEVADORA.	34
ILUSTRACIÓN 2.24. EQUIPO DE FUMIGACIÓN.	34
ILUSTRACIÓN 2.25. BIOTRITURADORA.	34
ILUSTRACIÓN 3.1. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DEL RUIDO.	45
ILUSTRACIÓN 3.2. INSTRUMENTOS DE CALIBRACIÓN.	45
ILUSTRACIÓN 3.3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE LAS VIBRACIONES.	52
ILUSTRACIÓN 3.4. EJES DE REFERENCIA PARA LAS VMB.	54
ILUSTRACIÓN 3.5. EJES DE REFERENCIA PARA LAS VMB.	56
ILUSTRACIÓN 7.1. PROCESO DE MEJORA CONTINUA, CICLO DEMING.	104

Relación de Figuras

FIGURA 2.1. ORGANIGRAMA DE LA ORGANIZACIÓN.	17
FIGURA 2.2. NÚMERO DE EFECTIVOS, POR CATEGORÍAS DE TRABAJO EN LA UNIDAD DE PARQUES Y JARDINES.	19
FIGURA 2.3. PRINCIPALES FUNCIONES DESEMPEÑADAS POR EL ENCARGADO GENERAL DE LOS VIVEROS.	21
FIGURA 2.4. FUNCIONES DESEMPEÑADAS POR EL TÉCNICO RESPONSABLE DE DELINEACIÓN.	22
FIGURA 2.5. FUNCIONES DESEMPEÑADAS POR EL TÉCNICO RESPONSABLE DE PRL.	22
FIGURA 2.6. PRINCIPALES TAREAS ABORDADAS POR EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LOS VIVEROS.	23
FIGURA 2.7. CATEGORÍAS PROFESIONALES Y PRINCIPALES FUNCIONES ASOCIADAS AL PUESTO DE VIVERISTAS.	24

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

FIGURA 2.8. CATEGORÍAS PROFESIONALES Y PRINCIPALES FUNCIONES ASOCIADAS AL PUESTO DE PLANTADORES.	26
FIGURA 2.9. FUNCIONES DESEMPEÑADAS POR EL PERSONAL DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD DE LOS VIVEROS.	26
FIGURA 2.10. CATEGORÍAS PROFESIONALES Y PRINCIPALES FUNCIONES ASOCIADAS AL PUESTO DE FUMIGADORES.	28
FIGURA 2.11. PRINCIPALES TAREAS DESEMPEÑADAS POR EL MECÁNICO JEFE DE LOS VIVEROS.	29
FIGURA 2.12. PRINCIPALES TAREAS DESEMPEÑADAS POR LOS CORTACÉSPED.	30
FIGURA 2.13. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJOS CORRESPONDIENTES AL ÁREA FUNCIONAL PODADORES.	32
FIGURA 2.14. RIESGOS FÍSICOS ASOCIADOS AL USO DE DIFERENTES TIPOLOGÍAS DE HERRAMIENTAS.	33
FIGURA 3.1. VALORES LÍMITE POR EXPOSICIÓN AL RUIDO.	38
FIGURA 3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS. RUIDO.	40
FIGURA 3.3. VALORES QUE DAN LUGAR A UNA ACTUACIÓN EN CUANTO A LA EXPOSICIÓN A VCE.	41
FIGURA 3.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS. VIBRACIONES.	42
FIGURA 4.1. RESULTADOS ESTIMADOS PARA LAS MEDICIONES ACÚSTICAS DE JORNADA COMPLETA.	60
FIGURA 4.2. CÁLCULO DEL NIVEL DE EXPOSICIÓN DIARIO EQUIVALENTE, $L_{Aeq,D}$, POR GHE.	62
FIGURA 4.3. INTERVALO DE CONFIANZA PARA LOS VALORES DE $L_{Aeq,D}$ OBTENIDOS.	64
FIGURA 4.4. EPI EMPLEADOS POR LAS DIFERENTES CATEGORÍAS PROFESIONALES DE LOS VIVEROS.	65
FIGURA 4.5. ATENUACIÓN ACÚSTICA PROPORCIONADA POR LOS PROTECTORES AUDITIVOS.	68
FIGURA 4.6. CÓDIGO DE COLORES EMPLEADOS PARA CUANTIFICAR EL GRADO DE ATENUACIÓN DE LOS EPI.	69
FIGURA 4.7. MEDICIONES ESTIMADAS DE LA ACELERACIÓN A LA QUE ESTÁN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES. VMB.	72
FIGURA 4.8. MEDICIONES ESTIMADAS DE LA ACELERACIÓN A LA QUE ESTÁN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES. VCE.	73
FIGURA 4.9. CÁLCULO DEL VALOR DE EXPOSICIÓN DIARIA A VMB A(8), POR CATEGORÍAS PROFESIONALES.	75
FIGURA 4.10. CÓDIGO DE COLORES EMPLEADOS PARA CUANTIFICAR LA MAGNITUD DE LAS VMB A(8).	76
FIGURA 4.11. CÁLCULO DEL VALOR DE EXPOSICIÓN DIARIA A VCE A(8), POR CATEGORÍAS PROFESIONALES.	79
FIGURA 4.12. CÓDIGO DE COLORES EMPLEADOS PARA CUANTIFICAR LA MAGNITUD DE LAS VCE A(8).	79
FIGURA 5.1. VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN.	81
FIGURA 5.2. VALORES INFERIORES DE EXPOSICIÓN QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN.	82
FIGURA 5.3. VALORES DE EXPOSICIÓN ACEPTABLES, POR DEBAJO DEL VALOR INFERIOR DE ACTUACIÓN.	82
FIGURA 5.4. VALORES SUPERIORES AL LÍMITE DE EXPOSICIÓN DE A(8) QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN. VMB.	83
FIGURA 5.5. VALORES COMPRENDIDOS ENTRE EL VALOR DE UNA ACCIÓN Y EL VALOR LÍMITE DE A(8). VMB.	84
FIGURA 5.6. VALORES DE ACELERACIÓN A(8) ACEPTABLES, POR DEBAJO DEL VALOR INFERIOR DE ACTUACIÓN. VMB.	85
FIGURA 5.7. VALORES SUPERIORES AL LÍMITE DE EXPOSICIÓN DE A(8) QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN. VCE.	86
FIGURA 5.8. VALORES COMPRENDIDOS ENTRE EL VALOR DE UNA ACCIÓN Y EL VALOR LÍMITE DE A(8). VCE.	86
FIGURA 5.9. VALORES DE ACELERACIÓN A(8) ACEPTABLES, POR DEBAJO DEL VALOR INFERIOR DE ACTUACIÓN. VCE.	87
FIGURA 6.1. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS.	89
FIGURA 6.2. PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA PARA EL RIESGO POR RUIDO.	94
FIGURA 6.3. PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA PARA EL RIESGO POR VMB.	100
FIGURA 6.4. PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA PARA EL RIESGO POR VCE.	103

1. INTRODUCCIÓN.

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM), adscrito al Máster Universitario en Sistemas Integrados de Gestión de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), se basa en la especialidad técnica de Higiene Industrial, dentro del marco de la Prevención de Riesgos Laborales (PRL).

Más concretamente, en dicho documento se procederá a identificar, y posteriormente evaluar, los riesgos higiénicos (ruidos y vibraciones) a los que están expuestos cada una de las categorías profesionales que integran la Unidad de Parques y Jardines de los Viveros Municipales de Tejavana, cuyas instalaciones se localizan en el extremo oriental de la provincia de Córdoba (Andalucía, España). Dicha Unidad, como se expondrá más adelante, se encuentra al amparo institucional del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras del Ayuntamiento de Córdoba.

Entre las principales labores de jardinería, desarrolladas por el personal de los viveros, y susceptibles de generar riesgos por exposición a ruidos y vibraciones, cabría mencionar aquellas vinculadas al mantenimiento de las zonas verdes distribuidas por los diferentes sectores que integran la capital cordobesa.

Así pues, partiendo de un análisis preliminar de las actividades desarrolladas por cada uno de los puestos de trabajo que integran la Unidad de Parques y Jardines, se han investigado los riesgos higiénicos a los que podrían verse sometidos dichos trabajadores, en base al tipo de actuación realizada, tipología de herramientas y equipos empleados, y tiempos de exposición a ruidos y vibraciones generadas por aquellas.

En cuanto a la estructura del presente documento, mencionar que éste se inicia con un primer bloque temático donde se realiza una justificación del presente TFM, para posteriormente desarrollar una hipótesis de trabajo en la que basar el desarrollo del mismo, procediéndose a definir los objetos generales y específicos que se presenten alcanzar con el estudio de riesgos higiénicos que nos ocupa.

Seguidamente, se abordaría el segundo bloque del documento, de carácter marcadamente descriptivo en lo referente a la Organización, Viveros Municipales de Tejavana, así como de los diferentes puestos de trabajo que la integran. Se tratarán aspectos tales como la ubicación del centro de trabajo, estructura organizativa de la empresa, número de trabajadores que la componen, y maquinaria y equipos de trabajo habitualmente empleados por parte de su personal. Con ello se pretende dar una visión totalizadora de la organización, lo que facilitará la posterior identificación y caracterización de los principales riesgos higiénicos presentes en los Viveros Municipales.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Una vez finalizada dicha descripción, se pasará a tratar uno de los principales núcleos del presente TFM, la evaluación higiénica de riesgos. En este tercer bloque se detallarán las metodologías, técnicas e instrumental empleados para la medición de la exposición a ruidos y vibraciones.

A partir de los resultados obtenidos, y ya en el siguiente bloque temático, se realizará una priorización y propuesta de medidas correctoras orientadas a eliminar, o en el peor de los casos minimizar y controlar, los riesgos higiénicos evaluados a lo largo del documento. Con ello se persigue realizar una adecuada planificación de la actividad preventiva.

Para finalizar el TFM, se realizará una propuesta de implantación de un SGSST, conforme a OHSAS 18001:2007, apartado que dará paso a un último bloque correspondiente a las conclusiones finales y referencia bibliográficas empleadas a lo largo del trabajo.

1.1. Justificación del TFM.

Con el presente TFM se persigue, en primer lugar, conocer los niveles de exposición a ruido y vibraciones a los que habitualmente están expuestos los trabajadores de los Viveros Municipales de Tejavana; para poder conocer, en segunda instancia, el grado de eficacia de las medidas preventivas y correctoras actualmente empleadas por parte de dicho personal. Finalmente, ello permitirá establecer si es necesaria la propuesta de acciones complementarias a aquellas primeras, que garanticen la integridad de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La temática seleccionada para el desarrollo del presente TFM viene motivada por los aspectos que seguidamente se exponen.

En primer lugar, cabe reseñar que el sector profesional de la jardinería constituye, per se, una línea de trabajo muy interesante, al aglutinar prácticamente todos los riesgos higiénicos existentes en PRL (físicos, químicos y biológicos). Por lo tanto, el abanico de posibilidades para desarrollar un TFM es muy amplio.

En segundo lugar, y dentro del campo de la Higiene Industrial, el alumno considera muy interesante el estudio de riesgos de carácter físico que envuelven el entorno medioambiental en el que habitualmente desarrollan su labor profesional multitud de profesionales, especialmente por las implicaciones y la relevancia que dichos riesgos pueden llegar a implicar sobre la salud de los trabajadores. Así pues, y dentro de la variedad de riesgos físicos a los que los trabajadores de los Viveros Municipales Tejavana pudieran estar expuestos, se ha optado por aquellos vinculados con el ruido y las vibraciones mecánicas, dada la representatividad que éstos poseen en la Unidad de Parque y Jardines, a la cual se adscribe dicho centro de trabajo.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Por otro lado, y considerando una visión mucho más personal, mencionar que en la actualidad un familiar directo del alumno trabaja en el centro de trabajo objeto de estudio, como capataz de jardinería; por lo que a priori, el acceso a las instalaciones de dicho centro se vería facilitado, así como a diversas información relacionada con la empresa y el sector (entrevistas personales con los agentes implicados, acceso a las herramientas y maquinaria usada en el desarrollo de las labores cotidianas, trato directo con responsables de unidad, etc.).

Finalmente, destacar que el alumno considera que los aspectos y contenidos abordados en el presente TFM, y relacionados con la evaluación higiénica de riesgos físicos, constituyen una herramienta básica de trabajo para cualquier higienista. A la par que dichos contenidos contribuirán a asentar y desarrollar de un modo mucho más práctico todos aquellos aspectos y metodologías de trabajo estudiadas en las diferentes asignaturas abordadas a lo largo del presente Máster de Sistemas Integrados de Gestión.

Por todas las razones anteriormente expuestas, se concluye que el presente trabajo presenta un enfoque eminentemente práctico, de manera que las conclusiones resultantes podrían ser objeto de estudio por parte de los responsables de PRL de la Unidad de Parque y Jardines, con el objeto de implementar una mejora en la situación actualmente reinante en materia de seguridad y salud en los Viveros Municipales de Tejavana.

1.2. Hipótesis de trabajo.

Las tareas de jardinería desarrolladas habitualmente por las diferentes unidades funcionales que integran la estructura organizativa de los Viveros Municipales de Tejavana, implican el uso diario de maquinaria pesada (tractores, retroexcavadoras, carretillas elevadoras, trituradoras, motoazadas, etc.) y herramientas a motor (sopladoras, motosierras, cortasetos, desbrozadoras, cortadoras de césped, etc.), fundamentalmente.

Como resultado de ello, se espera que las categorías profesionales que hacen uso directo de dichos equipos y herramientas queden expuestas directamente a una serie de riesgos higiénicos físicos, que en muchas ocasiones, se espera que superen los umbrales máximos legales establecidos por la normativa sectorial de aplicación. Las categorías profesionales objeto directo de afección quedarían integradas por los profesionales pertenecientes a viveristas, plantadores, fumigadores, mecánicos, cortacésped y podadores.

Entre los riesgos higiénicos más significativos que se prevén identificar en la línea del presente TFM, y a los que dichos profesionales se enfrentarían, cabría mencionar el riesgo acústico derivado del uso de maquinaria y herramientas de jardinería; y las vibraciones mecánicas, esperándose que éstas afecten tanto al sistema mano-brazo (VMB) como al sistema de cuerpo entero (VCE).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Por otro lado, se espera que los puestos de trabajo correspondientes a la vigilancia y seguridad de las instalaciones, encargado general, así como el personal de administración y de la oficina técnica, pudieran quedar expuestos de una manera indirecta (por proximidad física) a los ruidos generados por la maquinaria empleada en los viveros.

Por lo tanto, y a merced de la identificación y evaluación de riesgos higiénicos (ruidos y vibraciones) que se pretende abordar a lo largo del presente TFM, cabría poder establecer una priorización de las medidas preventivas y/o correctoras que resulten de aplicación a las categorías profesionales expuestas a ruido y vibraciones; lo que, en un segundo plano, permitiría establecer una correcta planificación de la actividad preventiva en los Viveros Municipales de Tejavana.

En última instancia, y junto a los principios anteriormente recogidos, se elaborará una posible metodología para la implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en el Estándar OHSAS 18001:2007, con el que actualmente no cuenta la Organización. La implantación de dicho Sistema contribuiría a garantizar la seguridad en el ámbito laboral, a la par que permitirá dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Estándar, así como a aquellos otros de carácter legal y otro carácter a los que la Organización pudiera acogerse voluntariamente. Todo ello repercutirá, en último término, en la implantación de un clima laboral seguro dentro la Organización.

1.3. Objetivos.

A continuación se presentan los objetivos específicos y generales establecidos para la consecución del presente trabajo.

1.3.1. *Objetivos generales.*

El objetivo principal del presente estudio es la identificación, caracterización y evaluación de los riesgos higiénicos asociados al ruido y las vibraciones mecánicas a las que estarían expuestos los trabajadores de los Viveros Municipales de Tejavana; con el fin último de diseñar una serie de medidas preventivas que contribuyan a su eliminación, atenuación y/o reducción. Medidas éstas últimas que serán canalizadas a través de la implementación de un Plan de Actuaciones Preventivas que cumpla con los requerimientos establecidos en el Artículo 8 del R.D. 39/1997, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Protección.

Para ello, se procederá a la realización de una evaluación higiénica de riesgos físicos que permita determinar de forma fehaciente los niveles reales de exposición para cada una de las categorías profesionales que actualmente integran la plantilla de los viveros. Con ello ser

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

persigue poder determinar si las medidas y EPI empleados en la actualidad por parte del personal de la platilla resultan efectivos; o si por el contrario, será necesario poner en marcha nuevas actuaciones que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores en base a los valores límites de exposición que arrojen la evaluación de riesgos a desarrollar.

Por último, se abordará la posible implantación en el seno de la Organización de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud de los trabajadores basados en el Estándar OHSAS 18001:2007.

1.3.2. Objetivos específicos.

Por su parte, y formando parte de los objetivos específicos, caben indicar los siguientes:

- Identificación y evaluación de los riesgos higiénicos (ruido y vibraciones) a los que los trabajadores de los Viveros Municipales Tejavana están expuestos.
- Paralelamente al punto anterior, se realizará un estudio preliminar de las medidas adoptadas actualmente por los trabajadores para reducir las exposiciones a vibraciones y ruidos (uso de EPI, descansos regulares en los turnos de trabajo, etc.).
- Propuesta de nuevas medidas preventivas y correctoras, en caso de requerirse, que contribuyan a la atenuación de los niveles de exposición hasta los umbrales mínimos admisibles legales. Priorización de tales medidas a través de una Planificación de la Actividad Preventiva.
- Por último, se definirán las diferentes etapas necesarias para llevar a cabo la implantación del Estándar OHSAS en la Organización objeto de estudio, procediéndose adicionalmente a la elaboración de un procedimiento y un registro asociado a dicho Sistema.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

2. LA ORGANIZACIÓN.

El Centro de Jardinería Viveros Municipales Tejana es una **organización** de carácter **institucional** vinculada a la Delegación de Infraestructuras del **Ayuntamiento de Córdoba**, y más concretamente, a la **Unidad de Parques y Jardines** del edil.



Ilustración 2.1. Vistas panorámicas del acceso a las instalaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Las instalaciones de dicho centro de trabajo se localizan en el **extremo oriental de Córdoba**, donde se localizan numerosas vías de comunicación que facilitan la interoperabilidad de su personal con los diferentes distritos, polígonos industriales y zonas periurbanas de la capital.



Ilustración 2.2. Vistas aéreas de las instalaciones de los Viveros Municipales de Tejavana.

Fuente: Google Maps (2016).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Desde su creación, Viveros Municipales Tejavana ha focalizado su **actividad** en el **mantenimiento** y la **conservación de las zonas verdes** que integran los diferentes Distritos de la capital cordobesa. Sus instalaciones constituyen un enclave estratégico desde el que diariamente operan un número total de trabajadores que comprendido entre 95 y 121 personas, cifra que oscila en función de la estacionalidad de las tareas a realizar. Los diferentes distritos que integran la capital cordobesa son: Norte-Sierra, Levante, Sureste, Centro, Sur, Poniente-Sur, Poniente Norte y Noroeste.

Entre las labores desarrolladas por dicha institución, se incluyen el mantenimiento y la conservación de zonas verdes municipales, éstas son: **parques, jardines, plazas** ajardinadas, pequeños jardines en torno a monumentos, **espacios arbolados, alineaciones de árboles** en aceras y paseos, **jardineras** y cualquier **otro tipo de elementos** instalados en **espacios públicos y municipales** (mobiliario urbano asociado). Dichos espacios se extienden a lo largo de una superficie equivalente a 4.657.787,76 m² (**465,77 ha**) de parques y jardines, y más de 89.500 pies de arboleda de alineación viaria (Delegación de Infraestructuras. Ayto. de Córdoba, s.f.).

Entre las diferentes zonas o lugares de trabajo existentes en el Centro de Jardinería Viveros Municipales de Tejavana, cabría distinguir las siguientes:

- **Oficinas.** Localizadas a la entrada de las instalaciones, el edificio de oficinas alberga los despachos del personal de administración, delineación y del encargado general de los viveros.
- **Garita de seguridad.** Asociadas a las instalaciones, existe una caseta de seguridad, desde donde se regula y controla el acceso del personal adscrito a las instalaciones, así como la presencia eventual de repartidores, transportistas, clientes, etc.
- **Cocheras.** Anexas al edificio de oficinas, las cocheras son empleadas habitualmente para dar cabida tanto a los vehículos utilitarios del personal que opera en los Viveros Municipales de Tejavana, como para el estacionamiento de vehículos oficiales y maquinaria corporativa (camiones cuba para el riego de parques y jardines, motores-bomba de pulverización de productos fitosanitarios, pequeños remolques, etc.).
- **Invernaderos de planta de temporada.** Localizadas en la mitad occidental del centro de trabajo y ocupando más de un tercio de la superficie total del mismo, se extienden las plantaciones bajo plásticos. Éstas constituyen el verdadero núcleo funcional del centro de jardinería, dando cabida a multitud de plantas herbáceas estacionales que serán empleadas para sembrar y ornamentar los parques y jardines de la capital cordobesa, especialmente durante la época de primavera.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- **Plantaciones.** Junto a las anteriores instalaciones, las parcelas destinadas a las plantaciones de especies arbóreas, arbustivas (leñosas) y herbáceas constituyen la segunda zona de trabajo en importancia y superficie dentro de los Viveros Municipales de Tejavana. Éstas se localizan en el extremo oriental, en contacto directo con los invernaderos, y constituyen la principal fuente de suministro de especies leñosas empleadas en la reposición y restauración de árboles y arbustos de los parques y jardines de Córdoba.
- **Vestuarios y taquillas,** empleados habitualmente por parte del personal de los viveros, al inicio y finalización de la jornada laboral. Dicho edificio, localizado en el extremo sur de las instalaciones, alberga una pequeña estancia habilitada como salón-comedor, junto a la zona de aseos, duchas y taquillas.
- **Taller mecánico.** En un edificio colindante a los vestuarios y taquillas se localiza el taller donde habitualmente tienen lugar las reparaciones de maquinaria y equipos usados en las tareas de mantenimiento de parques y jardines de la capital.
- **Parque de maquinaria.** Localizado en el extremo diametralmente opuesto a la entrada de las instalaciones, se localiza una pequeña nave industrial techada, que dará cabida a las maquinaria y equipos de trabajo empleados, fundamentalmente por el personal de poda y viveristas, en las labores de mantenimiento de las zonas verdes que conforman la red de parques y jardines. Entre dicha maquinaria se puede citar: camiones grúa, plataformas elevadoras, escaleras manuales, arañas tanquetas, trituradoras de materia vegetal, volquetes, pequeñas apisonadoras, carretillas elevadoras (toritos), etc.

A continuación, se presentan una serie de imágenes representativas de cada una de las zonas de trabajo anteriormente descritas.



Ilustración 2.3. Oficinas.



Ilustración 2.4. Garita de seguridad.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).



Ilustración 2.5. Cocheras.



Ilustración 2.6. Invernaderos plantas temporada.



Ilustración 2.7. Parcelas destinadas a las plantaciones.



Ilustración 2.8. Vestuarios y taquillas.



Ilustración 2.9. Taller mecánico.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).



Ilustración 2.10. Vista panorámica del parque de maquinaria y talleres.

Fuente: Elaboración propia.

Junto al acuartelamiento general que conforma los Viveros Municipales de Tejavana, existen un total de 7 centros de trabajo auxiliares distribuidos por cada uno de los sectores existentes en la capital cordobesa. Dichos sectores agrupan un total de 30 zonas verdes, distribuidas por los diferentes distritos, polígonos industriales y zonas periurbanas existentes en la ciudad.

El personal adscrito a cada uno de los referidos sectores, acude diariamente al centro de trabajo principal que integra los Viveros Municipales de Tejavana, desde donde se organizan y coordinan las tareas que se desarrollarán durante cada una de las jornadas de trabajo. Desde ellos se dará soporte y apoyo a tareas de jardinería tales como el mantenimiento de césped y praderas, riesgos, calendario de aplicación de productos fitosanitarios, etc.

Finalmente, en lo que respecta la prevención de riesgos laborales, indicar que en base a la documentación e información proporcionada al alumno, se puede afirmar que dicho centro de trabajo **no cuenta** con un **Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**, basado en el Estándar OHSAS 18001:2007. No obstante, en la actualidad, el centro de trabajo **cuenta** con un **Servicio de Prevención Propio**, dependiente del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras del Ayuntamiento de Córdoba, así como con un Servicio de Vigilancia de la Salud externalizado en la mutua ASEPEYO.

2.1. Ubicación.

Tal como se ha reseñado anteriormente, los Viveros Municipales Tejavana se localizan en el **Distrito de Levante** de Córdoba capital, en el extremo más oriental de la ciudad, ya fuera de las inmediaciones del casco urbano.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Su estratégico emplazamiento permite la conexión viaria directa con las principales infraestructuras que circunvalan la ciudad, como son la **Nacional N-IV**, la **Autovía del Sur A-4** y la **Ronda de Poniente A-3050**, facilitándose así el rápido acceso a los diferentes distritos, zonas periurbanas y polígonos industriales que conforman las zonas habituales de actuación de la organización.

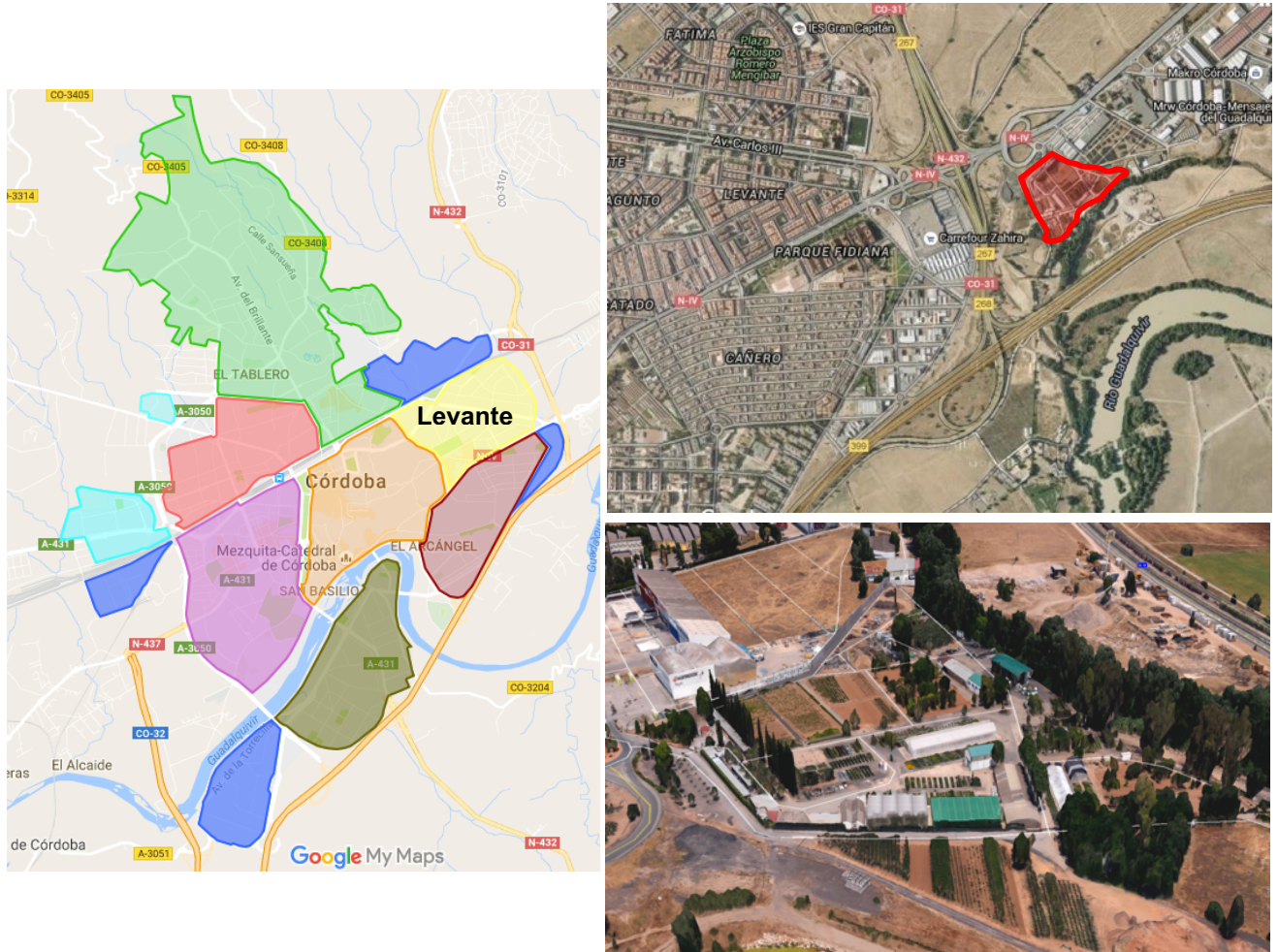


Ilustración 2.11. Localización general de las instalaciones Viveros Municipales de Tejavana.

Fuente: Google Maps (2016).

2.2. Organigrama.

A continuación, se presenta el Organigrama correspondiente a la **Unidad de Parques y Jardines** del Ayuntamiento de Córdoba.

Dicha Unidad, dependiente a su vez de la *Delegación de Infraestructuras*, quedaría al amparo al amparo institucional del *Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras*.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

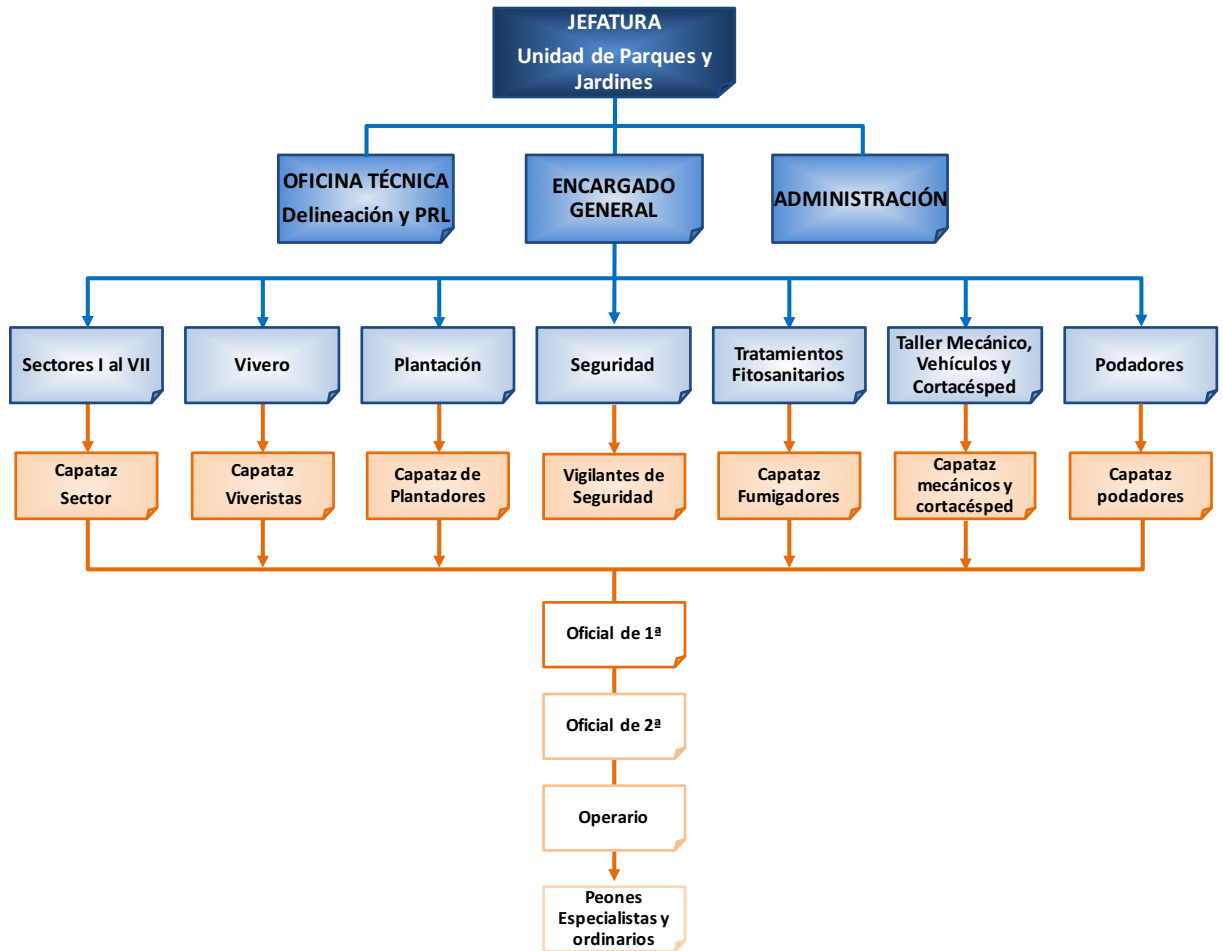


Figura 2.1. Organigrama de la Organización.

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se aprecia en la figura, en el **nivel superior** de la jerarquía se encontraría la *Jefatura de la Unidad de Parques y Jardines*. Éste constituiría la principal instancia ejecutiva, técnica y administrativa del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras, de la cual depende la Unidad de Parques y Jardines, y le correspondería ejercer funciones de dirección, gestión, supervisión y coordinación de las diferentes áreas o departamentos correspondientes al **segundo nivel jerárquico**. Formando parte de éste último, se encontrarían las figuras correspondientes al *Encargado General de Parques y Jardines*, la *División de Administración* (personal administrativo) y la *Oficina Técnica* (técnicos de delineación y de PRL).

Vinculados a la figura del Encargado General, y dependientes de éste, aparecerían las diferentes áreas funcionales de la Organización, las cuales conformarían el **tercer nivel** de la misma. Entre éstas se encontrarían: *sectores*, *vivero*, *plantación*, *seguridad*, *tratamientos fitosanitarios*, *taller mecánico*, *vehículos y cortacésped*; y *por último*, *podadores*.

Integrando el **cuarto nivel y sucesivos** de la estructura jerárquica de los Viveros Municipales Tejavana, se encontrarían las figuras de los *Capataces* responsables de cada una de las áreas

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

anteriormente citadas; quedando a cargo de éstos las categorías correspondientes a *Oficiales de 1ª, Oficiales de 2ª, Operarios* y *Peones* (especializados y ordinarios).

En el presente TFM, se abordará la evaluación e identificación de riesgos higiénicos de carácter físico (ruido y vibraciones mecánicas) asociados a las áreas funcionales de *vivero, plantación, seguridad, tratamientos fitosanitarios, taller, vehículos y cortacésped y, por último podadores*.

Cabe destacar que las categorías laborales vinculadas a la unidad funcional que integra los Sectores I al VII, no serán objeto de estudio en el presente trabajo, por los motivos que seguidamente se exponen.

Tal como se ha comentado con anterioridad, dichos sectores dan cabida un total de siete centros de jardinería auxiliares a los Viveros Municipales de Tejavana, desde donde se da soporte técnico y apoyo a las tareas de mantenimiento habitualmente desarrolladas en la ciudad. La entidad de estos centros auxiliares es mucho menor que la correspondiente al acuartelamiento general que conforma los Viveros Municipales de Tejavana, verdadero centro neurálgico de la Unidad de Parque y Jardines; no presentando por tanto relevancia suficiente como instalaciones autónomas de jardinería.

Por todo ello, el alumno considera que los Viveros Municipales de Tejavana presentan entidad suficiente para abordar los diferentes objetivos planteados en el presente TFM, así como metas u objetivos a alcanzar.

Finalmente, mencionar que durante la visita realizada a las instalaciones de los viveros con fecha 26 de mayo de 2016, el alumno del TFM comprueba la existencia de dos unidades o departamentos adicionales a los anteriormente expuestos en el Organigrama de la Figura 2.1. Dichos grupos quedarían constituidos, por un lado, por el departamento de herrería, y por otro, por el de fontanería, albañilería y mobiliario urbano. Se informa al alumno que ambos quedan fuera de la estructura organizativa correspondiente a la Unidad de Parque y Jardines, a pesar de quedar confinados físicamente a las instalaciones de los Viveros Municipales de Tejavana. Por ello, estos grupos funcionales no serán considerados en el presente estudio, de aquí en adelante y a todos los efectos.

2.3. N° de trabajadores que la componen.

A tenor de la información proporcionada por el personal de Administración de los viveros, se puede afirmar que la Unidad de Parques y Jardines aglutinaría un total de 121 trabajadores, aproximadamente.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

De éstos, 47 empleados quedarían adscritos a los centros auxiliares de jardinería de los Sectores I al VII; los cuales, como ya se comentó anteriormente en el apartado 2.2., no serán objeto de estudio en el presente TFM. El número restante de trabajadores, 74 en total, quedarían distribuidos en los puestos de trabajo que seguidamente se exponen.

ÁREA FUNCIONAL	PUESTOS DE TRABAJO	Nº DE EMPLEADOS
Dirección	Encargado General	1
Oficina Técnica	Técnico de delineación	1
	Técnico Intermedio PRL	1
Administración	Auxiliares administrativos	2
Vivero	Viveristas	9
Plantación	Plantadores	5
Seguridad	Vigilantes de Seguridad	3
Tratamientos fitosanitario	Fumigadores	6
Taller mecánico, vehículos y cortacésped	Especialista en mecánica	1
	Cortacésped	8
Podadores	Personal de poda	37
Sectores I al VII	Personal adscrito a Sectores	47
TOTAL		121

Figura 2.2. Número de efectivos, por categorías de trabajo en la Unidad de Parques y Jardines.

Fuente: Elaboración propia.

En relación al número de trabajadores que integran el área funcional de seguridad, cabe matizar lo siguiente. Los vigilantes de seguridad (3 en total) trabajan en horarios rotativos de mañana, tarde, y noche, por lo que a priori, cualquiera de ellos podría quedar expuesto a los elevados niveles acústicos generados por la maquinaria empleada por el resto de personal del centro de jardinería. De ahí se deduce que, a efectos prácticos, todos ellos sean considerados en la correspondiente evaluación higiénica de riesgos abordada en el apartado 3 del presente documento.

No obstante, y tal como se ha informado al alumno, el número total de efectivos (74 trabajadores) podrá sufrir variaciones estacionales en función de condiciones tales como la temporalidad de los trabajos, número de bajas existentes en cada momento, solicitudes de excedencia a otras ubicaciones o centros de trabajo, etc. Todos estos parámetros adicionales han sido considerados a la hora de establecer el número global de profesionales.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

2.4. Actividad y principales tareas realizadas.

Tal como se ha comentado anteriormente, la actividad desarrollada por los Viveros Municipales de Tejavana se centra fundamentalmente en el **mantenimiento de las zonas verdes** existentes la ciudad; quedando éstas adscritas a cada uno de los 7 sectores que integran la capital cordobesa (Norte-Sierra, Levante, Sureste, Centro, Sur, Poniente-Sur, Poniente Norte y Noroeste) (Ley 57/2003, Art. 128).



Ilustración 2.12. Corte y perfilado de setos.

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 2.13. Estaquillado de plantas de flor.

Fuente: Elaboración propia.

Junto a dichas labores, la Unidad de Parques y Jardines realiza, adicionalmente, diversas **campañas formativas, informativas y de divulgación** ciudadana, en las que se dan a conocer a la población la importancia de determinadas prácticas y hábitos en lo referente al uso y disfrute de las zonas verdes de la capital.

En resumen, dicha Unidad basa su actividad en las principales tareas de mantenimiento y conservación de los diferentes parques y jardines existentes, y que conforman un total de 30 zonas de esparcimientos distribuidas a lo largo y ancho de los 7 sectores anteriormente referidos, junto a diversos polígonos industriales y zonas periurbanas de Córdoba. Entre dichas actividades mencionar las siguientes:

- Mantenimiento, **conservación de céspedes y praderas.**
- Elaboración de la **planificación y calendarios de podas.**
- **Mantenimiento**, conservación y cuidado de **arbustos, setos y arbolado.**
- **Mantenimiento de flor de temporada.**
- Mantenimiento y **preservación** de la **infraestructura** asociada a la red de **riego** de zonas verdes municipales.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- Calendario de **tratamientos fitosanitarios**.
- Realización de **campañas formativas** y de **sensibilización**, tales como “Campaña Informativa para la Prevención y Control del Picudo rojo de las Palmeras”. (Nuestros Parques, s.f.).
- Programas de **divulgación** y **esparcimiento** de la población para dar a conocer las principales parques y jardines de la ciudad: Jardines de la Agricultura, Jardines del Alcázar, Parque de la Asomadilla o Parque de Miraflores (Folletos divulgativos “Miraflores. Un espacio de ocio, deporte y convivencia ciudadana e intergeneracional”). (Delegación de Infraestructuras. Ayto. de Córdoba, s.f.).

2.5. Los puestos de trabajo.

A continuación, y de una forma más detallada, se procede a describir cada una de las principales labores y/o tareas de mantenimiento y conservación realizadas por cada una de las categorías profesionales existentes en la plantilla de los Viveros Municipales de Tejavana.

2.5.1. Encargado general.

La figura del encargado general de los Viveros Municipales de Tejavana recae sobre una única persona, que será quien se encargue de coordinar las tareas y funciones desarrolladas por cada una de las unidades funcionales que se describirán a continuación.

CARGADO GENERAL (1 empleado)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Encargado General	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajador de confianza de la organización, Viveros Municipales de Tejavana, que posee conocimientos suficientes de la actividad de la jardinería, así como conocimientos administrativos y técnicos. - Se halla al frente del equipo de trabajadores manuales presentes en los Viveros Municipales de Tejavana, ostentando el mando sobre ellos. - Planifica y coordina los trabajos diarios con los capataces de las diferentes unidades funcionales de los viveros, confeccionando la programación para las diferentes zonas verdes existentes en la ciudad (distritos, polígonos industriales y zonas periurbanas). - Supervisa diariamente el personal que está bajo su cargo, presentando - Presenta periódicamente informes de seguimiento de los trabajos realizados, frente sus superiores del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras. - Evalúa el desempeño del personal a su cargo. - Efectúa jornadas de capacitación e información a sus subalternos.

Figura 2.3. Principales funciones desempeñadas por el encargado general de los viveros.

Fuente: Resolución de 19 de enero, 2016.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Al igual que los restantes puestos de trabajo, el encargado general desarrolla su trabajo en horario de mañana, entre las 8:00 y las 15:00 h, con un receso de 30 minutos para desayunar.

2.5.2. Oficina Técnica.

Dentro del área funcional que conforma la oficina técnica, cabría distinguir entre los siguientes puestos de trabajo: delineante y técnico intermedio de Prevención de Riesgos Laborales. Dichos puestos son cubiertos por un total de 2 trabajadores, uno por cada categoría.

De manera análoga al anterior puesto de trabajo, la jornada laboral de delineantes y técnicos abarca un total de 7 horas de trabajo, comprendidas entre las 8:00 y las 15:00 h.; contando los trabajadores con un descanso de 30 minutos para el desayuno.

Entre las principales labores y/o tareas desempeñadas en cada puesto, cabría mencionar:

DELINEANTES (1 empleado)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Técnico responsable	<ul style="list-style-type: none"> - Dentro de las especialidades propias de la sección en que trabaje, proyecta o detalla los planos y croquis correspondientes a las figuras de Encargado general y capataces de las diferentes unidades funcionales. - Desarrollo de proyectos técnicos, levantamiento e interpretación de planos y trabajos análogos.

Figura 2.4. Funciones desempeñadas por el técnico responsable de delineación.

Fuente: Resolución de 9 de octubre, 2013.

TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (1 empleado)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Técnico intermedio en PRL	<ul style="list-style-type: none"> - Promover, con carácter general, la prevención en la empresa y su integración en la misma. - Realizar evaluaciones de riesgos, salvo las reservadas al nivel superior. - Proponer medidas para el control y reducción de riesgos o plantear la necesidad de recurrir a nivel superior. - Realizar actividad de información y formación básica de trabajadores. - Vigilar el cumplimiento del programa de control y reducción de riesgos y efectuar las actividades de control de las condiciones del trabajo. - Participar en la planificación de la actividad preventiva y dirigir las actuaciones a desarrollar en casos de emergencias y primeros auxilios. - Colaborar con el Servicio de Prevención Propio del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras. - Cualquier otra función asignado por los Técnicos Superiores de PRL.

Figura 2.5. Funciones desempeñadas por el técnico responsable de PRL.

Fuente: Reglamento de los Servicios de Prevención, 1997.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

2.5.3. Administración.

La unidad funcional de administración quedaría integrada por un total de 2 trabajadores o auxiliares administrativos, los cuales desempeñan su labor en horario análogo al expuesto para las categorías laborales anteriores.

Entre las principales labores realizadas por parte de dicho personal, se encontrarían las siguientes:

AUXILIARES DE ADMINISTRATIVO (2 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Auxiliar de Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de operaciones administrativas y de ofimática, tales como archivo, mecanografiado, cobro contado, introducción de datos, etc. - Cumplimentación de toda clase de impresos y formularios. - Llevar a cabo gestiones de presentación, seguimiento y retirada de documentos y asuntos de toda clase de Administraciones Públicas, particulares y profesionales. - Realizar gestiones cerca de los centros de las Administraciones Pública, en consonancia con los cometidos de su categoría profesional.

Figura 2.6. Principales tareas abordadas por el personal administrativo de los viveros.

Fuente: Resolución de 7 de febrero, 2014.

2.5.4. Vivero.

Los viveristas constituyen el segundo puesto de trabajo más representativo en número, en toda la estructura organizativa de los viveros, tras los podadores.



Ilustración 2.14. Riesgo de plantaciones.



Ilustración 2.15. Limpieza de palmeras.

Fuente: Elaboración propia

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Su labor es clave para el mantenimiento de las plantas de temporada cultivadas en el interior de los invernaderos. Dicho colectivo grupo de trabajo desarrolla su labor en horario de mañana, entre las 8:00 y las 15:00 h, con un descanso de 30 minutos para el desayuno.

VIVERISTAS (9 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Capataz	<ul style="list-style-type: none"> - Se halla al frente del equipo de trabajadores/as manuales, ostentando el mando sobre ellos, siendo el responsable de organizar y distribuir los trabajos a desarrollar. - Seguimiento y control del rendimiento de los trabajadores a su cargo.
Oficial de 1ª	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecuta labores propias de la plantación y conservación del jardín, con iniciativa y responsabilidad, incluso las operaciones más delicadas. - Interpretar planos y croquis de conjunto y detalle, y de acuerdo a ellos replantear el jardín y sus elementos vegetales y auxiliares. - Combatir las plagas corrientes y las proporciones para aplicar toda clase de insecticidas. - Conducir vehículos con permiso de clase B. - Marcar las directrices para el trabajo de las categorías inferiores.
Oficial de 2ª	<ul style="list-style-type: none"> - Desfonde, cavado y escarda a máquina. - Preparación de tierras y abonos. - Arranque, embalaje y transporte de tierras. - Estaquillado, mantenimiento y trasplante de plantas de temporada, en el interior de los viveros. - Poda, aclarado y recorte de arbustos. - Utilización y conducción de tractores, maquinaria y vehículos con permisos de conducir clase B, así como sus elementos accesorios. - Riesgos automatizados y manuales.
Operario	<ul style="list-style-type: none"> - Desfonde, cavado y escarda del terreno. - Manipulación de tierras y abonos sin realizar preparaciones. - Transporte, carga y descarga de plantas o cualquier género. - Riegos en general. - Limpieza de jardines y siega de césped en el interior de los viveros. - Recogida de elementos vegetales (ramas, hojas, césped, etc.). - Conducción de vehículos pesados (dúmpers, tractores, etc.). - Cumplimentar todas aquellas instrucciones que reciban de sus superiores o trabajadores de categoría superior.
Peones	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar trabajos para los cuales no se requiere preparación alguna, ni conocimiento técnico ni práctico. - Su misión está basada en la colaboración máxima a las órdenes del trabajador/a o trabajadores/as de categoría superior.

Figura 2.7. Categorías profesionales y principales funciones asociadas al puesto de viveristas.

Fuente: Resolución de 19 de enero, 2016.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

2.5.5. *Plantación.*

El grupo de plantación de los viveros municipales quedaría integrado por un total de 5 trabajadores, quienes desempeñarían sus tareas habituales de mantenimiento dentro de los Viveros Municipales de Tejavana, en horario de mañana ya mencionado, comprendiendo dicha jornada laboral un descanso de 30 minutos para desayunar.

Sus tareas habituales dentro del vivero, comprenderían las siguientes actividades. Como se puede apreciar, gran parte de dichas actuaciones solapan con las descritas anteriormente para las categorías profesionales correspondientes a los viveristas, siendo habitual encontrar profesionales de ambas unidades realizando tareas conjuntas de mantenimiento de espacios y conservaciones de especies vegetales presentes en los viveros.

PLANTADORES (5 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Capataz	<ul style="list-style-type: none"> - Se halla al frente del equipo de trabajadores/as manuales, ostentando el mando sobre ellos, siendo el responsable de organizar y distribuir los trabajos a desarrollar. - Seguimiento y control del rendimiento de los trabajadores a su cargo.
Oficial de 1 ^a	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecuta labores propias de la plantación, con iniciativa y responsabilidad, incluso las operaciones más delicadas. - Interpretar planos y croquis de conjunto y detalle, y de acuerdo a ellos replantar el jardín y sus elementos vegetales y auxiliares. - Conducir vehículos con permiso de clase B. - Marcar las directrices para el trabajo de las categorías inferiores.
Oficial de 2 ^a	<ul style="list-style-type: none"> - Desfonde, cavado y escarda a máquina de plantaciones leñosas (árboles, arbustos y trepadoras). - Preparación de tierras y abonos. - Arranque, embalaje y transporte de tierras. - Poda, aclarado y recorte de árboles, arbustos y trepadoras, así como su protección y entutoraje. - Utilización y conducción de tractores, maquinaria y vehículos con permisos de conducir clase B, así como sus elementos accesorios.
Operario	<ul style="list-style-type: none"> - Desfonde, cavado y escarda del terreno. - Manipulación de tierras y abonos sin realizar preparaciones. - Transporte, carga y descarga de plantas o cualquier género. - Recogida de elementos vegetales (ramas, hojas, césped, etc.). - Conducción de maquinaria y vehículos pesados (dúmpers, tractores, etc.). - Cumplimentar todas aquellas instrucciones que reciban de sus superiores o trabajadores de categoría superior.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PLANTADORES (5 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Peones	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar trabajos para los cuales no se requiere preparación alguna, ni conocimiento técnico ni práctico. - Su misión está basada en la colaboración máxima a las órdenes del trabajador/a o trabajadores/as de categoría superior.

Figura 2.8. Categorías profesionales y principales funciones asociadas al puesto de plantadores.

Fuente: Resolución de 19 de enero, 2016.

2.5.6. Seguridad.

Tal como se ha comentado anteriormente, la presente categoría profesional quedaría integrado por un total de 3 trabajadores, quienes desempeñaría sus funciones en turnos rotativos de mañana (7:00 a 15:00 h.), tarde (15:00 a 23:00 h.) y noche (23:00 a 7:00 h.). La jornada laboral de 8 horas de duración, comprendería un descanso de 30 minutos por turno.

Entre las principales tareas desarrolladas por parte del personal de vigilancia y seguridad de la empresa Securitas, se encontrarían las siguientes:

VIGILANTES DE SEGURIDAD (3 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Vigilante de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Vigilancia y protección de los bienes y establecimientos, lugares y eventos, así como la protección de las personas que puedan encontrarse en los mismos. - Llevar a cabo comprobaciones, registros y prevenciones necesarias para el cumplimiento de su misión. - Efectuar controles de identidad, de objetos personales, paquetería, mercancías o vehículos, pudiendo llegar a impedir el acceso de los mismos a las instalaciones de los viveros. - Evitar la comisión de actos delictivos o infracciones administrativas en relación con el objeto de su protección. - Proteger el almacenamiento, recuento y clasificación de bienes, materiales y vehículos almacenadas en los viveros. - Detener y poner inmediatamente a disposición de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad competentes a posibles delincuentes, así como denunciar a aquellos que comentan infracciones administrativas. - Llevar a cabo la verificación del personal y respuesta de las señales de alarmas que se produzcan.

Figura 2.9. Funciones desempeñadas por el personal de vigilancia y seguridad de los viveros.

Fuente: Ministerio del Interior. Gobierno de España (2016).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

2.5.7. **Tratamientos fitosanitarios.**

La unidad de Tratamientos fitosanitarios queda integrada por un total de 6 fumigadores, quienes desarrollan su labor profesional en horario de mañana (7 h), contando con un receso de 30 minutos de duración para el desayuno.

Entre las principales labores que habitualmente desarrolla el personal perteneciente a esta unidad, se encontrarían las siguientes:

FUMIGADORES (6 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Capataz	<ul style="list-style-type: none"> - Se halla al frente del equipo de trabajadores de la unidad, ostentando el mando sobre ellos. El capataz será quien distribuya, entre el personal a su cargo, los trabajos a desarrollar y relacionados con los tratamientos fitosanitarios de árboles y arbustos y praderas adscritos a las zonas verdes de la ciudad. - Seguimiento y control del rendimiento de los trabajadores a su cargo. - Elaboración del calendario de tratamientos fitosanitarios y establecimiento de las mejores técnicas y metodologías a aplicar. - Elaboración de mezcla de productos fitosanitarios, herbicidas, insecticidas, pesticidas y fungicidas a aplicar por el personal a su cargo. - Realización de campañas de sensibilización frente al escarabajo picudo rojo (<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>), principal plaga de la palmera canaria (<i>Phoenix canariensis</i>). Actividad que se llevará a cabo, de manera conjunta, con la unidad de poda.
Oficial de 1ª	<ul style="list-style-type: none"> - Es quien estando en posesión de carné de Manipulador de Plaguicidas y permiso de conducir tiene experiencia suficiente para instruir y realizar los servicios propios de su cargo, y relacionados con la aplicación de productos fitosanitarios, herbicidas, insecticidas, pesticidas y fungicidas, así como tratamientos ecológicos y, escardas químicas. - Colaborar en la formación práctica de los operarios y peones. - Es el responsable del buen uso, limpieza y mantenimiento de las máquinas y equipos empleados para la realización de su trabajo (mochilas de líquidos, fumigadores, equipos de seguridad, motobombas y bombas de fumigación de productos fitosanitarios, etc.). - De forma coordinada con la unidad de poda, será el responsable del tratamiento y control fitosanitario de la palmera canaria frente al picudo rojo. Dicha actividad comprende un total de 8 campañas anuales.
Oficial de 2ª	<ul style="list-style-type: none"> - Es quien realiza tareas administrativas o contables que requieran conocimientos generales de la técnica de aplicación de productos fitosanitarios y plaguicidas. - Utilizar y conducir tractores, maquinaria y vehículos con permiso de conducir de clase B, así como sus elementos accesorios, siendo responsable de su buen uso, limpieza y mantenimiento.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

FUMIGADORES (6 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Operario	<ul style="list-style-type: none"> - Es quien, no teniendo aún el carné de Manipulador de Plaguicidas, se encuentra en periodo de formación, acompañando a algún aplicador capacitado, prestando su ayuda en las tareas del mismo, pero sin realizar aplicaciones de productos ni manipulando los mismos. - Recogida de elementos vegetales procedente de las labores de tratamientos ecológicos, escardas, etc. - Eliminación del material vegetal infectado procedente de los tratamientos fitosanitarios realizados, con objeto de evitar la diseminación de enfermedades a plantaciones sanas adyacentes.
Peones	<ul style="list-style-type: none"> - Es quien dedica su actividad a tareas y operaciones administrativas elementales y, en general, puramente mecánicas inherentes al trabajo de oficina. - Cumplimentar todas aquellas instrucciones que reciban de sus superiores o trabajadores de categoría superior.

Figura 2.10. Categorías profesionales y principales funciones asociadas al puesto de fumigadores.

Fuente: Resolución de 14 de junio, 2013.

2.5.8. Taller mecánico, vehículos y cortacésped.

La presente unidad funcional quedaría integrada por un total de 9 empleados distribuidos de la siguiente manera. Por un lado, aparece la figura del mecánico jefe recae sobre una única persona, siendo ésta la responsable del mantenimiento y reparación de todos los equipos y herramientas habitualmente empleados en labores de conservaciones de las zonas verdes de la capital (listadas en el apartado 2.6); y un por otro lado, cabría distinguir hasta un total de 8 trabajadores distribuidos en las diferentes categorías profesionales que integran el puesto de trabajo de los cortacésped.



Ilustración 2.16. Siega de praderas.



Ilustración 2.17. Perfilado de bordes.

Fuente: Elaboración propia

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Como se ha venido indicando hasta el momento, la jornada laboral se desarrolla en horario de mañana (8:00 a 15:00 h), con 30 minutos de receso para el desayuno.

A continuación se exponen las principales tareas desarrolladas por cada uno de los puestos de trabajo anteriormente referidos.

MECÁNICO (1 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Mecánico jefe	<ul style="list-style-type: none"> - Es el responsable del mantenimiento, conservación y puesta a punto de la principales herramientas y equipos a motor empleados por parte de los diferentes grupos profesionales que integran la organización de la Unidad de Parques y Jardines (viveristas, plantadores, fumigadores, cortacésped y podadores). - Limpieza de maquinaria y vehículos, engrase y conservación de piezas y componentes, afilado de cuchillas, puesta a punto de motores, revisión de los niveles de aceite y líquidos refrigerantes, sustitución de piezas defectuosos y fabricación de cadenas (para motosierras, cortasetos de pértiga y de altura, etc.), entre otras. - Asimismo, prestará máxima colaboración en la prestación de tareas y actividades encomendadas por los puestos correspondientes al encargado general, capataces y oficiales de primera.

Figura 2.11. Principales tareas desempeñadas por el mecánico jefe de los viveros.

Fuente: Elaboración propia.

CORTACÉSPED (8 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Capataz	<ul style="list-style-type: none"> - Se halla al frente del equipo de trabajadores de la unidad, ostentando el mando sobre ellos. El capataz será quien distribuya, entre el personal a su cargo, los trabajos de corte y siega que diariamente se desarrollan en los céspedes y praderas asociadas a las 30 zonas verdes existentes en la ciudad, y distribuidas por los diferentes distritos, polígonos industriales y zonas periurbanas. - Seguimiento y control del rendimiento de los trabajadores a su cargo. - Elaboración del calendario de siegas, recebado, riegos, aireación y escarificado de las praderas, resiembra y abonado de las mismas.
Oficial de 1ª	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación y mantenimiento de los céspedes y praderas existentes en la capital, empleando para ello el uso de herramientas manuales y a motor (máquinas cortacésped, desbrozadoras, etc.). - Es el responsable del buen uso, limpieza y mantenimiento de las máquinas y equipos empleados para la realización de su trabajo (máquinas cortacésped, desbrozadoras, biotrituradoras, etc.). - Colaborar en la formación práctica de los operarios y peones.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

CORTACÉSPED (8 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Oficial de 2ª	<ul style="list-style-type: none"> - Recorte y repaso de los bordes de las praderas y césped de la ciudad, mediante el empleo de tijeras específicas, desbrozadoras, etc. - Utilizar y conducir tractores, maquinaria y vehículos con permiso de conducir de clase B, así como sus elementos accesorios, siendo responsable de su buen uso, limpieza y mantenimiento. - Dar apoyo a los centros de jardinería auxiliares adscritos a los diferentes sectores de la ciudad, en la relación de las labores de recebado, aireación, escarificado y resiembra de las praderas.
Operario	<ul style="list-style-type: none"> - Rastrillado y recogida de elementos vegetales procedentes de las labores de siega y recorte de bordes. - Acopio, traslado y eliminación de los restos vegetales procedentes de las actuaciones realizadas por las categorías superiores. - Cooperar en la realización de aquellas otras tareas encomendadas por sus superiores.
Peones	<ul style="list-style-type: none"> - Es quien dedica su actividad a tareas y operaciones administrativas elementales y, en general, puramente mecánicas inherentes al trabajo de oficina. - Cumplimentar todas aquellas instrucciones que reciban de sus superiores o trabajadores de categoría superior.

Figura 2.12. Principales tareas desempeñadas por los cortacésped.

Fuente: Elaboración propia.

2.5.9. Podadores.

Los podadores constituyen el grupo profesional más representativo de los Viveros Municipales de Tejavana, en cuanto a número de trabajadores, quedando integrado por un total de 37 empleados.



Ilustración 2.18. Refalde de naranjos.



Ilustración 2.19. Poda de arbolado.

Fuente: Elaboración propia

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Al igual que el resto de puestos de trabajo, los podadores desarrollan su labor profesional en horario de mañana, de 8:00 a 15:00 h. Junto al descanso de 30 minutos para el desayuno, del que gozan todos las demás categorías profesionales, los podadores cuentan, adicionalmente, con dos descansos extra de 15 minutos de duración cada uno de ellos. Ello viene motivado por la naturaleza de los trabajos desarrollados, considerados peligrosos al desarrollarse en muchas ocasiones a más de 1 metro de altura sobre el suelo (Resolución de 19 de enero, 2016), y la fuerte exposición acústica a la que se enfrentan diariamente como resultado del uso habitual de herramientas de trabajo tales como motosierras, cortasetos, desbrozadoras, etc. Por lo tanto, y a diferencia del resto de grupos, los podadores gozan de un total de 60 minutos de parada, distribuidos a lo largo de la jornada laboral de 7 h.

Entre las principales tareas desarrolladas por las diferentes categorías profesionales que integran el puesto de trabajo de podador, se encontrarían las siguientes:

PODADORES (37 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Capataz	<ul style="list-style-type: none"> - Se halla al frente del equipo de trabajadores/as manuales, ostentando el mando sobre ellos, siendo el responsable de organizar y distribuir los trabajos a desarrollar. - Seguimiento y control del rendimiento de los trabajadores a su cargo. - Elaboración del calendario de podas y establecimiento de técnicas y metodologías de poda aplicar en caso. - Realización de campañas de sensibilización frente al escarabajo picudo rojo (<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>), principal plaga de la palmera canaria (<i>Phoenix canariensis</i>). Actividad que se llevará a cabo, de manera conjunta, con la unidad de tratamientos fitosanitarios.
Oficial de 1ª	<ul style="list-style-type: none"> - Durante la temporada de poda realiza las tareas propias de la poda y limpieza de toda clase de árboles y palmeras, con trepa o medios mecánicos: recorte de bola en naranjos, refalde o reducción de copas, etc. - Empleo de herramientas y maquinaria relacionadas con la poda: cortasetos, motosierras (ligeras y de cadena), podadora de altura, - Es el responsable del buen uso, limpieza y mantenimiento de las máquinas y herramientas que utilice para la realización de su trabajo. - Responsable del tratamiento de la palmera canaria frente al picudo rojo, realizándose un total de 8 campañas anuales de control de esta plaga.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PODADORES (37 empleados)	
Categorías	Principales tareas desempeñadas
Oficial de 2ª	<ul style="list-style-type: none"> - Poda, aclarado y recorte de arbustos, empleando para ello maquinaria y medios manuales: serruchos, hachas, tijeras de podar, uso de escaleras, etc. - Limpieza, terciado, aclarado, pinzado y formación de plantas, árboles y arbustos. - Conducción de maquinaria y vehículos pesados (camiones grúa con y sin cesta, plataformas elevadoras, arañas tanqueta, etc.).
Operario	<ul style="list-style-type: none"> - Recogida de elementos vegetales procedente de las labores de poda (ramas, hojas, troncos, etc.). - Conducción de maquinaria y vehículos pesados (camiones grúa con y sin cesta, plataformas elevadoras, arañas tanqueta, etc.). - Triturado de material vegetal procedente de las podas, empleando para ello maquinaria adecuada (biotrituradoras). - Cumplimentar todas aquellas instrucciones que reciban de sus superiores o trabajadores de categoría superior.
Peones	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar trabajos para los cuales no se requiere preparación alguna, ni conocimiento técnico ni práctico. - Su misión está basada en la colaboración máxima a las órdenes del trabajador/a o trabajadores/as de categoría superior.

Figura 2.13. Descripción de los puestos de trabajos correspondientes al área funcional Podadores.

Fuente: Resolución de 19 de enero, 2016.

2.6. Maquinaria y equipos de trabajo.

Seguidamente se presenta un inventario que, sin pretender llegar a ser exhaustivo, muestra los diferentes herramientas y equipos habitualmente empleados por parte del personal de la Unidad de Parques y Jardines de los Viveros Municipales de Tejavana.

En la segunda columna de la Figura 2.14, se recoge un identificador numérico que se corresponde con cada una de los puestos de trabajo recogidos en la estructura organizativa ya descrita en el apartado 2.2 del presente documento. Éstos son: 1) encargado general, 2) delineantes, 3) técnico de Prevención de Riesgos Laborales, 4) auxiliares administrativos, 5) viveristas, 6) plantadores, 7) vigilantes de seguridad, 8) fumigadores, 9) mecánico, 10) cortacésped y 11) podadores.

Finalmente, indicar que en dicho listado se recogen exclusivamente aquellos que pueden presentar un riesgo potencial para la salud y seguridad de los trabajadores, bien directo o indirectamente, y que contribuyen a potenciar el efecto perjudicial de los agentes físicos a estudio, estos son, ruidos y vibraciones mecánicas.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

HERRAMIENTAS	PUESTOS DE TRABAJO	TIPOLOGÍA DE RIESGOS
Ahoyadora	5 y 6	Ruidos y vibraciones
Biotrituradora	5, 6, 10 y 11	Ruidos
Carretilla elevadora	5 y 6	Ruidos y vibraciones
Cepellonadora	5 y 6	Ruidos y vibraciones
Cortacésped	5, 6 y 10	Ruidos y vibraciones
Cortasetos	5, 6, 9, 10 y 11	Ruidos y vibraciones
Desbrozadoras	5, 6, 9, 10 y 11	Ruidos y vibraciones
Dúmpster compacto articulado	5, 6 y 10	Ruidos y vibraciones
Generador de electricidad	1, 5, 6, 8, 9, 10 y 11	Ruidos
Motoazada huerto urb. y mediano	5, 6 y 10	Ruidos y vibraciones
Motocultor	5, 6 y 10	Ruido y vibraciones
Motosierra (de cadena y ligera)	5, 6, 9 y 11	Ruido y vibraciones
Motosoldadora	1, 5, 6 y 11	Ruidos
Motobomba a presión	1, 5, 6, 8, 9, 10 y 11	Ruidos
Podadora de altura	5, 6, 9 y 11	Ruido y vibraciones
Retroexcavadora	5 y 6	Ruido y vibraciones
Sopladora	5, 6, 8, 9, 10 y 11	Ruido y vibraciones
Tractor	5, 6 y 8	Ruido y Vibraciones
Vehículo 4x4	1, 5, 6, 8 y 10	Vibraciones

Figura 2.14. Riesgos físicos asociados al uso de diferentes tipologías de herramientas.

Fuente: Elaboración propia.

En dicha tabla se recogen los grupos de trabajo que se encuentran expuestos de manera habitual y directa al sonido y/o las vibraciones generadas por la maquinaria en ella listada.

No obstante, y a efectos de evaluación higiénica, habrá que considerar adicionalmente aquellos otros grupos, que una manera indirecta, podrían resultar afectados como resultado de la propagación por el aire de las ondas acústicas generadas por el funcionamiento de dicha maquinaria, equipos, etc., Entre dichos colectivos se encontrarían: 2) delineantes, 3) técnico de PRL, 4) auxiliares administrativos y 7) vigilantes de seguridad.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Por último, y para concluir el presente apartado se presentan algunas de las herramientas y/o equipos anteriormente listados, constituyendo éstas fuentes potenciales de ruido y de vibraciones a las que los trabajadores de los viveros habitualmente se encuentran expuestos:



Ilustración 2.20. Motosierra ligera.



Ilustración 2.21. Podadora en altura, cortasetos y motosierra de cadena.



Ilustración 2.22. Cortacésped Hustler TrimStar.



Ilustración 2.23. Carretilla elevadora.



Ilustración 2.24. Equipo de fumigación.



Ilustración 2.25. Biotrituradora.

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

2.7. Modalidad preventiva de la Organización.

Actualmente, el *Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras*, dentro de la cual se adscribe la Delegación de Infraestructuras, a la cual pertenece la Unidad de Parques y Jardines, cuenta con un **Sistema de Prevención Propio**, integrado por 2 médicos, un enfermero, dos administrativos y un **Técnico Superior en PRL**.

No obstante, en la actualidad, la Unidad de Parques y Jardines, a la que pertenecen los Viveros Municipales de Tejavana, no cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo propio. No obstante, y formando parte del personal adscrito a los viveros, existe un Técnico en PRL que realiza funciones de nivel intermedio entre la plantilla de trabajadores. Se informa al alumno que dicho técnico es quien habitualmente promueve la prevención en los viveros y colabora con el Servicio de Prevención Propio del Área de Urbanismo, ayudando a éste en la organización e impartición de cursos de formación en riesgos laborales, uso de plataformas elevadoras móviles, carga a brazo de materiales, etc.

Por su parte, el **Servicio de Vigilancia de la Salud** de los trabajadores queda externalizado en la mutua colaboradora con la Seguridad Social *ASEPEYO*, encargada de realizar el seguimiento de la salud de los trabajadores mediante controles y revisión médicas periódicas.

En base a lo anteriormente expuesto, se concluye que la implantación del Sistema de Gestión de SST en la Unidad de Parques y Jardines, podría perfectamente canalizarse a través del Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales del Área de Urbanismo, quién a su vez podría contar con el apoyo del actual Técnico Intermedio en PRL adscrito a los Viveros Municipales de Tejavana, más el nombramiento adicional de uno o varios **Delegados de Prevención**, designados por y entre los representantes del personal. Considerando el actual número de trabajadores que integran la Unidad de Parques y Jardines, y que asciende a un total de 121 empleados, cabría esperar un número de Delegados de Prevención igual a 3.

Por último, indicar que junto a la figura de los Delegados de Prevención, sería necesario constituir, un **Comité de Seguridad y Salud**, dado que el centro de trabajo que constituyen los Viveros Municipales Tejavana cuenta con más de 50 trabadores. Éste quedaría conformado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por la Alta Dirección y sus representantes, en igual número al de éstos primeros, de otra.

Finalmente, cabría mencionar que la implantación del Sistema de Gestión de SST (OHSAS 18001:2007) podría realizarse de manera integrada con el SG de la Calidad actualmente implantado en la Organización, y basado en la Norma UNE-EN ISO 9001:2008. Para dicho proceso, sería recomendable hacer uso de las recomendaciones y requisitos recogidos en la Norma UNE ENE 66177:2005.

3. EVALUACIÓN HIGIÉNICA DE RIESGOS.

Los trabajadores de los Viveros Municipales de Tejavana, pertenecientes a la Unidad de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Córdoba, se exponen diariamente a numerosos factores de riesgo, entendiéndose como tales a todo objeto, sustancia, forma de energía o característica de la organización del trabajo que pueda contribuir a provocar un accidente de trabajo, agravar las consecuencias del mismo o provocar a largo plazo daños a la salud de los trabajadores (Vitrián, 2014).

Así pues, y formando parte de dichos factores de riesgo, cabría mencionar aquellos de *naturaleza física* tales como las radiaciones ionizantes y/o el ámbito térmico. Junto a ellos, estarían los *contaminantes de naturaleza química* (gases y vapores generados por la maquinaria empleada y la presencia de fibras vegetales o sintéticas, entre otros); los *contaminantes biológicos*, especialmente relevantes dadas las características de los puestos de trabajo y las tareas de jardinería desarrolladas habitualmente (presencia de hongos, gusanos, virus y bacterias en la tierra y mantillos manipulados, presencia de superficies afiladas y cortantes, etc.); y finalmente los factores de carga y de organización del trabajo.

No obstante, y a pesar de la gran diversidad de riesgos anteriormente expuesta, el presente TFM se ha focalizado en la identificación, caracterización y evaluación higiénica de aquellos *riesgos de naturaleza física* asociados a la exposición diaria al *ruido* y las *vibraciones* mecánicas, asociados ambos al uso habitual de equipos, herramientas y maquinaria de jardinería.

3.1. Metodología utilizada.

La metodología utilizada en la evaluación de riesgos a los que habitualmente están expuestos los trabajadores de los Viveros Municipales de Tejavana, se desarrolla y justifica en los apartados que se desarrollan a continuación.

A lo largo de los mismos se abordarán aspectos tales como la planificación de las tareas desarrolladas por parte del personal de los viveros, los tiempos de exposición a los ruidos y vibraciones por parte de los trabajadores, naturaleza y tipología de los equipos y maquinaria empleada, etc.; aspectos todos ellos que contribuirán a definir, en última instancia, la metodología a adoptar durante el proceso de medición y evaluación posterior de los riesgos.

En este sentido, mencionar que la **metodología descrita para la evaluación higiénica del ruido** ha considerado los aspectos técnicos y legales de referencia que se recogen en el *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la seguridad de los trabajos contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido*, así como en la *Guía Técnica para la*

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

evaluación y prevención de riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido, editada por el INSHT (en adelante, Guía Técnica de evaluación del ruido del INSHT).

Por su parte, la **metodología empleada para evaluar** los riesgos higiénicos asociados a **las vibraciones** a las que habitualmente están expuestos los trabajadores, se ha basado en el condicionado y las recomendaciones establecidas en *Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas*, así como aquellas otras recogidas en la *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos asociados a las vibraciones mecánicas*, publicada por el INSHT.

3.2. Identificación de factores de riesgo higiénico en los puestos de trabajo.

El primer paso a acometer en la evaluación de riesgos higiénicos, consiste en la identificación de los factores de riesgo asociados a las actividades y rutinas de trabajo que diariamente asume el personal de la plantilla de los Viveros Municipales de Tejavana.

Seguidamente se exponen los principales factores de riesgo a los que se exponen el personal asociado a cada una de las diferentes unidades funcionales que integran la estructura organizativa de dicho centro de trabajo, indicándose en cada caso la necesidad o no efectuar una evaluación una evaluación pormenorizada de los mismos.

3.2.1. Ruido.

Los principales riesgos a los que estarían expuestos los trabajadores de los viveros derivarían del uso de maquinaria, utensilios y herramientas de trabajo que generen niveles acústicos superiores a los umbrales máximos establecidos legalmente, al representar éstos un riesgo para la seguridad y salud de dichos trabajadores.

En la siguiente tabla se recogen los valores límites de exposición establecidos en el R.D. 286/2006, de 10 de marzo, junto a las principales acciones a las que darían lugar en materia de prevención del ruido.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

VALORES DE EXP. DIARIA (8 h.)	VALORES LÍMITE PICO	ACCIONES A LAS QUE DAN LUGAR
Niveles límite de actuación		
$L_{Aeq,d} > 87 \text{ dB(A)}$	$L_{pico} > 140 \text{ dB(C)}$	<ul style="list-style-type: none"> - Se evaluará la atenuación proporcionada por los EPI empleados. - En ningún caso se deberán superar los valores límite de exposición, y en caso de que ello sucediese, se deberán tomar inmediatamente medidas para su reducción.
Niveles superiores de actuación		
$L_{Aeq,d} > 85 \text{ dB(A)}$	$L_{pico} > 137 \text{ dB(C)}$	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de riesgos y medición específica cada año, como mínimo. - Control audiométrico de los trabajadores cada 3 años, como mínimo. - Información y formación de los trabajadores. - Plan de reducción de ruidos. - Uso obligatorio de EPI por parte de los trabajadores.
Niveles inferiores de actuación		
$80 \text{ dB (A)} < L_{Aeq,d} \leq 85 \text{ dB(A)}$	$135 \text{ dB(C)} < L_{pico} \leq 137 \text{ dB(C)}$	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de riesgos y medición específica cada tres años, como mínimo. - Control audiométrico de los trabajadores cada 5 años, como mínimo. - Información y formación de los trabajadores. - Plan de reducción de ruidos. - Se deberá proporcionar EPI a los trabajadores, no siendo obligatorio el uso de éstos por parte de los mismos.

Figura 3.1. Valores límite por exposición al ruido.

Fuente: Elaboración propia a partir del R.D. 286/2006.

Así pues, y considerando los criterios del R.D. 286/2006, de 10 de marzo, se puede concluir que bajo ningún caso la exposición al trabajador deberá superar, durante la jornada laboral de 8h, los valores límite de exposición diaria $L_{Aeq,d} > 87 \text{ dB(A)}$, o los valores pico $L_p > 140 \text{ dB(A)}$.

Por otro lado, y en relación a la cercanía de la fuente emisora del ruido, cabría distinguir entre los siguientes tipos de exposición al ruido: directa e indirecta. Dichas tipologías condicionarán, en última instancia, los valores límite de exposición a los que estarán expuestos los trabajadores, y como resultado de ellos, las acciones a las que éstos darán lugar.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- *Exposición directa:* afección que tendría lugar sobre los operarios que en ese momento están haciendo uso de maquinaria generadora de ruido.

Los principales grupos de trabajo que resultarían afectados por una exposición directa al ruido serían: viveristas, personal de plantación, fumigadores, jefe de taller mecánico, cortacésped y podadores.

Entre las principales fuentes generadoras de ruido cabría citar los siguientes equipos y/o herramientas: sopladores, máquinas cortacésped, cortasetos, motosierras, desbrozadoras, motobombas, grupos electrógenos, trituradoras de materia vegetal, etc.

Al tratarse de una fuente puntual de ruido, toda la potencia de emisión sonora estaría concentrada en un punto o área restringida del territorio. Es por ello que los grupos de trabajo anteriormente citados serán quienes registren los máximos niveles de exposición acústica, dada su proximidad a la fuente o foco emisor de ruido.

- *Exposición indirecta:* afección que tendría lugar sobre el resto de operarios y/o personal próximos a la fuente o foco generador del ruido, como resultado de la propagación del mismo a través del aire.

Los principales grupos de trabajo que resultarían afectados de manera indirecta por el ruido generado por los equipos anteriormente citados, se encontrarían: encargado general, personal de administración y delineación, quienes realizan habitualmente su labor en las oficinas y despachos existentes en las instalaciones de los viveros, y los vigilantes de seguridad.

En este segundo caso, la exposición de dichos colectivos al ruido tendría lugar como resultado de la propagación de las ondas acústicas por el aire. La propagación de dichas ondas se realizará de forma esférica (en todas las direcciones) a frecuencias bajas (sonidos graves) y direccional a frecuencias altas (agudos) (Fernández, 2015).

Pero no hay que olvidar que las ondas sonoras experimentarían una atenuación a medida que se alejen del foco emisor del ruido, como resultado de la absorción por el aire de parte de la energía acústica asociada a las mismas. Esta atenuación depende de la frecuencia del sonido, de la temperatura y de la humedad, entre otros factores; entrando en juego otros elementos adicionales tales como la presencia de obstáculos (vegetación existente en el vivero, paramento de las oficinas técnicas o de la garita de seguridad, etc.).

No obstante, se puede establecer que cuanto mayor sea la frecuencia de la onda sonora, mayor será la atenuación que ésta experimente durante su propagación por el

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

aire. Los valores de atenuación del ruido por absorción del aire oscilan en los casos más habituales de 0,3 a 1 dB(A), por cada 100 de recogido en el aire, medidos según las diferentes frecuencias (Fernández, 2015).

Así pues, y a tenor de lo anteriormente expuesto, se puede concluir que el personal de administración, delineación y el encargado general de la Unidad de Parques y Jardines, registrarán unos niveles de exposición acústica inferiores a los que experimentarán los trabajadores expuestos directamente al foco de emisión del ruido. Pero no por ello, dejarán de ser considerados en el procedimiento de evaluación por exposición a fuentes de ruido.

Finalmente, y para concluir el presente apartado, se presenta una tabla resumen en la que se recogen los principales factores de riesgo higiénico asociados a las tareas habitualmente desempeñadas por el personal perteneciente a los Viveros Municipales de Tejavana.

RIESGOS FÍSICOS	FACTORES DE RIESGO	GRUPOS DE RIESGO	TIPO DE EXPOSICIÓN	REQUIERE EVALUACIÓN
Malestar físico, hipertensión, disminución de la capacidad auditiva, disminución del rendimiento, influencia en la calidad el sueño, efectos bioquímicos y sobre el sistema inmunitario, disminución del peso al nacer, etc.	Utilización de maquinaria, herramientas y equipos susceptibles de producir ruidos: desbrozadoras, motosierras, cortasetos, etc.	Personal de Administración	Indirecta	Sí
		Delineación	Indirecta	Sí
		Encargado general	Indirecta	Sí
		Servicio de vigilancia	Indirecta	Sí
		Viveristas	Directa	Sí
	Empleo de vehículos de tracción mecánica capaces de producir ruidos: tractores, plataformas elevadoras, etc.	Plantadores	Directa	Sí
		Fumigadores	Directa	Sí
		Jefe de taller mecánico	Directa	Sí
		Cortacésped	Directa	Sí
		Podadores	Directa	Sí

Figura 3.2. Identificación de Riesgos físicos. Ruido.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Vibraciones.

De forma análoga a la identificación de los factores de riesgos por exposición al ruido, realizada en el apartado precedente, seguidamente se procede a abordar los principales riesgos higiénicos que derivarían del uso de maquinaria y herramientas de trabajo

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

susceptibles de generar vibraciones mecánicas superiores a los valores límites establecidos legalmente (R.D. 1311/2005).

VALORES QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN	ACCIONES A LAS QUE DA LUGAR
Sistema mano-brazo	
$A(8) > 5 \text{ ms}^{-2}$.	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de medidas inmediatas, conforme a lo establecido en el Art. 5.3 del R.D. 1311/2005. - Formación e información de los trabajadores. Art. 6 del R.D. 1311/2005- - Consulta y participación de los trabajadores. Art. 7 del R.D. 1311/2005. - <i>Revisiones de la evaluación de riesgos. Art. 6.</i> - <i>Vigilancia de la salud. Art. 8 del R.D. 1311/2005.</i>
$2,5 \text{ ms}^{-2} < A(8) < 5 \text{ ms}^{-2}$	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de medidas preventivas. Art. 5.2. del R.D. - Formación e información de los trabajadores. - Consulta y participación. - <i>Revisiones de la evaluación de riesgos.</i> - <i>Vigilancia de la salud. Art. 8 del R.D. 1311/2005.</i>
$A(8) < 2,5 \text{ ms}^{-2}$	<ul style="list-style-type: none"> - Valores tolerables de A(8). - <i>Formación e información de los trabajadores.</i> - <i>Consulta y participación de los trabajadores.</i> - <i>Revisiones periódicas de la evaluación de riesgos VMB.</i>
Sistema de cuerpo entero	
$A(8) > 1,15 \text{ ms}^{-2}$	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de medidas inmediatas, según lo establecido en el Art. 5.3. del R.D. 1311/2005.
$0,5 \text{ ms}^{-2} < A(8) < 1,15 \text{ ms}^{-2}$.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de medidas preventivas. Art. 5.2. del R.D. - Formación e información de los trabajadores. - Consulta y participación. - <i>Revisiones de la evaluación de riesgos.</i> - <i>Vigilancia de la salud. Art. 8 del R.D. 1311/2005.</i>
$A(8) < 0,5 \text{ ms}^{-2}$.	<ul style="list-style-type: none"> - Valores tolerables de A(8). - <i>Formación e información de los trabajadores.</i> - <i>Consulta y participación de los trabajadores.</i> - <i>Revisiones periódicas de la evaluación de riesgos VCE.</i>

Figura 3.3. Valores que dan lugar a una actuación en cuanto a la exposición a VCE.

Fuente: Elaboración propia a partir del R.D. 1311/2005.

A continuación, se presenta una tabla resumen donde se recogen los principales factores de riesgo higiénico asociados al empleo de maquinaria y equipos generadores de vibraciones, tanto al sistema mano-brazo (VMB) como aquellas otras que afecten al cuerpo entero (VCE).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

RIESGOS FÍSICOS	FACTORES DE RIESGO	GRUPOS DE RIESGO	EXPOSICIÓN	NATURALEZA	REQUIERE EVALUACIÓN
Afecciones osteoarticulares, neurológicas, alteraciones musculares, enfermedades vasculares, etc.	Utilización de equipos y maquinaria: desbrozadoras, motosierras, ahoyadoras, etc.	Viveristas	Directa	VMB	Sí
		Plantadores	Directa	VMB	Sí
		Fumigadores	Directa	VMB	Sí
		Mecánico	Directa	VMB	Sí
		Cortacésped	Directa	VMB	Sí
		Podadores	Directa	VMB	Sí
Afecciones de columna, alteraciones digestivas, enfermedades vasculares, etc.	Empleo de vehículos de tracción mecánica: elevacargas, tractores, etc.	Viveristas	Directa	VCE	Sí
		Plantadores	Directa	VCE	Sí
		Fumigadores	Directa	VCE	Sí
		Cortacésped	Directa	VCE	Sí

Figura 3.4. Identificación de Riesgos físicos. Vibraciones.

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se procederá a desarrollar la metodología seleccionada para la evaluación de riesgos físicos (ruidos y vibraciones) detectados para los diferentes puestos de trabajo.

3.2.3. Ruido.

El sonido se produce como resultado de la transmisión de una perturbación de energía que se genera en un punto determinado, y se traslada a través de los átomos y moléculas de un fluido (sólido, líquido o gaseoso) hasta llegar a las personas, donde su oído lo recoge (Arévalo, 2015).

En base a ello, el ruido se puede definir como un sonido de naturaleza molesta e indeseada al oído humano. Dicha definición tiene, por tanto, un componente claramente subjetivo, ya que un mismo sonido podría ser considerado como agradable o desagradable por diferentes personas, o incluso por una misma persona en diferentes momentos o situaciones experimentadas a lo largo de su vida (Álvarez, s.f.).

No obstante, el ruido no sólo puede ser considerado como un sonido molesto y subjetivo, en base a lo anteriormente mencionado, sino como la transmisión de una onda con una energía y frecuencia asociadas, que podría causar daños en la salud de los individuos de manera objetiva y cuantificable.

Entre las principales características que van a contribuir a los efectos adversos generados por el ruido sobre los trabajadores de los Viveros Municipales de Tejavana, se encontrarían los

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

siguientes: nivel de presión sonora, frecuencia acústica, tiempo de exposición, variación a lo largo del tiempo y su predictibilidad, así como el tipo de tarea que se esté realizando en ese momento.

En base a ellos, el ruido podría generar diversos efectos adversos sobre la salud de los trabajadores, bien sean éstos de naturaleza física, fisiológica y/o psicológica. Entre ellos, cabría mencionar los siguientes: malestar físico, disminución de la capacidad auditiva, pérdida del rendimiento, influencia sobre la calidad del sueño, efectos negativos sobre el sistema inmune, efectos bioquímicos, etc. (INSHT, 2009).

De ahí la importancia de identificar, evaluar y cuantificar los niveles acústicos a los que están expuestos cada una de las categorías profesionales existentes en los Viveros Municipales, con objeto determinar si se superan los valores máximos de exposición legalmente establecidos. Y en caso de que ello así sea, poner en práctica cuantas actuaciones en materia acústica sean necesarias, para garantizar la salud de los mismos.

3.2.3.1. Instrumentos de medición empleados.

En los Viveros Municipales de Tejavana, los trabajadores realizan diferentes tareas que, en la mayoría de las ocasiones, constituyen una elevada complejidad y patrones de trabajo impredecibles.

Adicionalmente, dichas tareas exigen una elevada movilidad de los trabajadores en su puesto, quedando éstos expuestos habitualmente a diversas fuentes de ruido provenientes de los equipos y maquinaria empleados en las labores de conservación y mantenimiento de las diferentes zonas verdes que conforman los viveros y los jardines de la capital cordobesa.

Atendiendo a su forma de presentación temporal, el ruido al que se exponen habitualmente los trabajadores es de naturaleza muy variable, al provenir éste de diferentes equipos y maquinaria usados habitualmente en las labores de jardinería. Éste quedaría caracterizado por presentar un nivel sonoro variable de forma continua en el tiempo, sin tener asociado ningún tipo de patrón definido (Álvarez, s.f.).

Así pues, y en base a todo lo anteriormente expuesto, para la medición del ruido al que están expuestos los trabajadores se optó por el empleo de 3 **dosímetros personales** de Clase 1, **Marca Brüel & Kjær y Modelo 4448**. Los dosímetros podrán ser utilizados para la medición la exposición sonora resultante de los sonidos fluctuantes e irregulares procedentes de los equipos y maquinaria empleados por los trabajadores de los viveros, donde el ruido varía constantemente a lo largo de toda la jornada laboral.

Dichos instrumentos de medición son especialmente indicados para la valoración acústica de los puestos de trabajo de elevada movilidad, que por otros medios sería muy compleja. Junto

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

a ello, van a permitir realizar mediciones en un intervalo térmico comprendido entre los -10 y los 50° C, condición especialmente relevante si consideramos el clima mediterráneo continental de Córdoba, caracterizado por presentar temperaturas medias estivales que superan los 40° C; y en ocasiones llegan a superar los 45° C (AEMET. Agencia Estatal de Meteorología, 1981-2010).

Por otro lado, indicar que los citados equipos han sido sometidos al control metrológico establecido en la *Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la realización de mediciones reglamentarias*. Asimismo, cuentan con los criterios y requisitos establecidos en la norma UNE-EN 61252:1998 y sus posteriores modificaciones (UNE-EN 61252/A1:2003), habiendo superado la correspondiente verificación anual pertinente.

Por otro lado, indicar que cada uno de los dosímetros empleados fueron calibrados acústicamente, antes y después de cada medición o serie o mediciones, empleándose para ello el **Calibrador Marca Brüel & Kjær y Tipo 4231**. Dicho equipo cumplía con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 60942:2005. Adicionalmente, éste ha sido verificado periódicamente, según lo establecido en la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre.

A continuación, se presentan las principales características de dichos instrumentos:

INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA	
Dosímetros personales	
	
Equipo: Dosímetro personal de Clase 1.	Marca: Brüel & Kjær.
Modelo: Tipo 4448.	Nº de serie equipos: 080203126, 080203145 y 090204137.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA	
Dosímetros personales	
Especificaciones técnicas:	
<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros medición: L_{Aeq}, L_{Ceq}, L_{av}, L_{Cpeak}. - Rango de medición: 65,0-140,3 dB (L_{Aeq}; C_{eq}). - Ponderaciones: Slow, Fast e Impulse. - T^a de trabajo: desde -10 hasta 50° C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación y especificaciones según UNE-EN 60942/2005. - Verificación periódica según Orden ITC/2845/2007. - Calibración: Calibrador Sonoro Tipo 4231.

Ilustración 3.1. Instrumentos de medición del ruido.

Fuente: Brüel & Kjær Products (2016).

INSTRUMENTACIÓN DE CALIBRACIÓN	
Calibrador acústico	
	
Equipo: Calibrador acústico de Clase 1.	Marca: Brüel & Kjær.
Modelo: Tipo 4231.	Nº de serie equipos: 0192047584.
Especificaciones técnicas:	
<ul style="list-style-type: none"> - Presión de calibración: 94 y 114 dB SPL. - Frecuencias de calibración: 1000 Hz. - Precisión de calibración: ± 0.2 dB. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación y especificaciones según UNE-EN 60942/2005. - Verificación periódica según Orden ITC/2845/2007.

Ilustración 3.2. Instrumentos de calibración.

Fuente: Brüel & Kjær Products (2016).

3.2.3.2. Metodología. Estrategia de medición.

Para la medición del ruido ocupacional proveniente de las diferentes fuentes de ruido presentes en los Viveros Municipales de Tejavana, y a las cuales están expuestos las diferentes categorías profesionales, se siguieron los requerimientos técnicos establecidos en

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, y la Guía Técnica de evaluación del ruido del INSHT (Anexos II, III y Apéndice V).

En base a las recomendaciones recogidas en el Apéndice V de la Guía Técnica de evaluación del ruido del INSHT, se ha optado por seleccionar una **estrategia** de medición **basada en mediciones acústicas de la jornada completa**, considerando la elevada movilidad que presentan los diferentes puestos de trabajo existentes en los viveros municipales, junto al desarrollo de un patrón de trabajo altamente complejo e impredecible, en muchas ocasiones.

Este tipo de mediciones suponen cubrir la totalidad del tiempo de trabajo de la jornada laboral, incluyendo tanto los periodos más ruidosos como aquellos otros que no lo son tanto.

La excepción a las características anteriormente mencionadas (alta movilidad del puesto, impredecibilidad de los trabajos y patrones labores complejos), la constituirían los puestos laborales asociados a las unidades funcionales Oficina Técnica (técnico de delineación y técnico de PRL) y Administración (auxiliares administrativos), donde la movilidad y la complejidad de las tareas a realizar son mucho más reducidas. En cualquiera de los casos, la estrategia basada en las mediciones a jornada completa, resultarían igualmente aplicables a dichos puestos, según lo recogido en la Guía Técnica de evaluación del ruido del INSHT (Tabla 2, Apéndice V).

En cuanto al **procedimiento de medición**, lo más práctico en este tipo de mediciones es emplear dosímetros personales, convenientemente calibrados antes y después de cada medición o series de mediciones. Dicha instrumentación deberá cumplir con los criterios y normas recogidas en el apartado 3.4.1.1. del presente documento.

Inicialmente se procederá a realizar mediciones sobre tres jornadas laborales completas, tomadas sobre grupos homogéneos de exposición (GHE), es decir, grupos de trabajadores cuya exposición al ruido, a la vista de las condiciones de su trabajo, debería ser similar (INSHT, 2009). La media de los niveles de exposición registrados ($L_{Aeq,T}$) de las tres jornadas se tomará como referencia para el cálculo del nivel equivalente de exposición diario equivalente ($L_{Aeq,d}$). En caso de que los resultados difieran en 3 dB o más, durante las tres jornadas de medición elegidas, se deberá proceder a realizar una medición sobre una jornada adicional (INSHT, 2009).

Por otro lado, indicar que como GHE se han seleccionado las diferentes categorías profesionales existentes en los Viveros Municipales de Tejavana, para cada una de los puestos de trabajo expuestos en el apartado 2.5. del documento. Estos son: encargado general, técnico responsable de delineación, técnico intermedio en PRL, auxiliar de administrativo, viveristas (capataz, oficiales de 1ª y 2ª, operarios y peones), plantadores

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

(capataz, oficiales de 1ª y 2ª, operarios y peones), vigilante de seguridad, fumigadores (categorías homólogas a las ya expuestas), mecánico jefe de taller, cortacésped (capataz, oficiales de 1ª y 2ª, operarios y peones) y podadores (ídem que para el caso anterior).

Para el **cálculo del nivel equivalente**, durante la exposición de la jornada, asignable a los trabajadores de cada GHE, se empleará la siguiente ecuación (INSHT, 2009):

$$(1) L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{L_{Aeq,T,n}/10} \right] \text{ dB (A)}$$

Dónde:

$L_{Aeq,T,n}$ se corresponde con el nivel equivalente obtenido de la muestra n y N es el número total de muestras tomadas.

Por otro lado, indicar que para calcular el nivel equivalente diario de los trabajadores pertenecientes al GHE, se emplearía la siguiente ecuación:

$$(2) L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \left[\frac{T}{8} \right] \text{ dB (A)}$$

Donde:

T es el tiempo de exposición durante la jornada laboral. En el presente trabado, dicho valor corresponderá a 6 horas, para el GHE que representan los podadores, al gozar éstos de 30 minutos de receso para el desayuno y dos descansos adicionales de 15 minutos de duración cada uno de ellos; y 6,5 horas para el resto de grupos homogéneos de exposición.

Por último, indicar que las **mediciones de ruido** se realizarán en presencia del trabajador afectado, de manera que el micrófono de los dosímetros personales se mantenga a unos 10 cm del canal de entrada del oído (preferiblemente el más expuesto) y a 4 cm por encima del hombro. Más concretamente, el dosímetro se fijó a la altura del hombro del trabajador, tal y como se muestra en la Ilustración 3.1. del TFM.

Por su parte, el cable del medidor personal de exposición al ruido (dosímetro) permanecerá sujeto de tal modo que la influencia mecánica o la fricción con la ropa no conduzcan a falsos resultados (INSHT, 2009).

Finalmente, recordar que las mediciones de la jornada completa mediante el empleo de dosímetros personales supondrán cubrir la totalidad del tiempo de trabajo de cada GHE, incluyendo tanto los periodos más ruidosos como aquellos otros que no lo son tanto. Dichos instrumentos de medición serán puestos en modo “pausa” por el técnico durante los descansos de los trabajadores, para no llevar a datos erróneos en las mismas.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

3.2.3.3. Trabajo de campo.

Dado que el valor de exposición al ruido de los trabajadores que se obtiene es el resultado de ocurrido a lo largo de prolongados periodos de exposición, que en el más favorable de los casos comprende tres jornadas completas, existe el riesgo de incluir contribuciones erróneas a las mediciones.

Para evitar este tipo de situaciones, es importante disponer de una buena información de partida sobre cada uno de los trabajos desarrollados por cada categoría profesional o GHE seleccionados, así como el ámbito en el que éstos tienen lugar. Asimismo, es importante observar las tareas desempeñadas por cada categoría profesional, comprobando que éstas se ajustaban al elenco de actividades descritas en el apartado 2.5 del presente TFM.

Al finalizar la jornada laboral, se procedió a interrogar a los trabajadores sobre el tipo de maquinaria empleada en sus labores y los lugares donde éstos habían permanecido.

En todos los casos, se comprobó que las tareas desarrolladas se ajustaban a las descritas originalmente por el alumno, y que las herramientas empleadas, en ningún caso, fueron diferentes a las recogidas en las mediciones realizadas.

Finalmente, y como medida complementaria a las anteriormente expuestas, se procedió a obtener diferentes referencias del ruido existente en las diferentes situaciones que implicasen empleo de maquinaria de jardinería generadora de ruido, con objeto de comprobar la coherencia de los resultados registrados por cada uno de los dosímetros personales que portaba cada trabajador. Para ello, se empleó un Sonómetro Integrador Marca Brüel & Kjær, Modelo Tipo 2239A, convenientemente calibrado antes y después de cada serie de mediciones practicadas. En todos los casos, se comprobó que los niveles sonoros emitidos por los diferentes herramientas y equipos de jardinería empleados se ajustaban en gran medida a los valores L_{Aeq} y L_{pico} resultantes de las mediciones, y recogidas en el apartado 4 del presente documento.

3.2.3.4. Incertidumbre de los resultados.

Tal como se ha comentado anteriormente, el nivel sonoro equivalente diario (L_{Aeq}) se obtendrá mediante el empleo de la expresión (2) recogida en el apartado anterior.

Una vez obtenido dicho valor, será necesario proceder a la determinación de la **incertidumbre combinada** asociada a cada uno de los GHE. Ésta puede tener diferentes orígenes, entre los que cabría citar la incertidumbre procedente de la posición del micrófono, errores cometidos debido a falsas contribuciones que pueden falsear los resultados (viento, golpes al micrófono, etc.), contribuciones de fuentes de ruido ajenas al trabajo, etc.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Así pues, la incertidumbre combinada se calculará a partir de las diferentes contribuciones procedentes de las fuentes anteriormente referidas, y se hará de acuerdo a la siguiente expresión (INSHT, 2009):

$$(3) U^2 = \sum_m \left\{ C_{a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_{3,m}^2 + \left[\frac{4,34 C_{a,m}}{T_m} \right]^2 u_{1b,m}^2) \right\}$$

Donde:

$U_{1a,m}$ es la incertidumbre estándar debida al muestreo de operación.

$U_{1b,m}$ es la incertidumbre estándar debida a la estimación de la duración de la operación m. Teniendo en cuenta que sólo hay una operación, y que el tiempo que ésta dura es conocida con suficiente precisión (6,5 h en el GHE que integran los podadores y 6 h para el resto de categorías profesionales), la incertidumbre debida a la duración de la tarea $U_{1b,m} = 0$.

$U_{2,m}$ es la incertidumbre estándar debido al instrumento de medición usado para la operación m. Su valor viene establecido en la Tabla 4 de la Guía Técnica de evaluación del ruido del INSHT. En nuestro caso, el valor de referencia que tomará $U_{2,m} = 1,0$, al emplearse como instrumentos de medición dosímetros personales de clase 1 (según IEC 61252).

$U_{3,m}$ es la incertidumbre estándar debido a la imperfecta selección de la posición del micrófono en la operación m. Su valor viene recogido en la Tabla 5 de la referida Guía Técnica. Así pues, y para el caso que nos ocupa, la incertidumbre estándar $U_{3,m} = 1,5$.

T_m es el valor medio de los valores obtenidos del tiempo de duración de la operación m. En este caso, y tal como se expuesto anteriormente, dicho valor oscilará entre 6,5 y 6 h, en función del GHE considerado.

$C_{a,m}$ es el coeficiente de sensibilidad correspondiente a la operación m, cuyo valor viene dado por la expresión siguiente:

$$(4) C_{a,m} = \frac{T_m}{8} 10^{\frac{L_{Aeq,Tm} - L_{Aeq,d}}{10}}$$

La incertidumbre debida al muestro, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$(5) U_{1a,m} = \frac{S_{L_{Aeq,T,m}}}{\sqrt{N}}$$

Donde:

$S_{L_{Aeq,T,m}}$ es la desviación estándar del conjunto de valores medidos de $L_{Aeq,T}$ en la operación m y N es el número de muestras que se han tomado (4 ó 3, en función de si entre las mediciones de ruido existe una variación superior o no a 3 dB, respectivamente).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Considerando los parámetros y particularidades anteriormente descritas, concluir que la incertidumbre combinada se calcularía de acuerdo con la siguiente expresión, específica para las mediciones realizadas al amparo del presente TFM:

$$(6) U^2 = \sum_m \left\{ C_{a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + 1^2 + 1,5^2 + \left[\frac{4,34 C_{a,m}}{7,5 (7)} \right]^2 0^2) \right\}$$

3.2.4. Vibraciones.

Las vibraciones se pueden definir “como el movimiento de un cuerpo sólido alrededor de su posición de equilibrio, sin que se produzca desplazamiento neto del objeto que vibra” (Fernández, 2015, p. 82).

Cuando vibran, los objetos en contacto con diferentes cuerpos, transmiten a éstos una energía asociada al proceso de vibración. Dicha energía, al ser absorbida por el cuerpo, puede generar en éstos diversos efectos que dependerán de las características de las vibraciones. Entre dichas características cabría mencionar la magnitud de la vibración, la frecuencia y la dirección de incidencia en el cuerpo (ejes ortogonales de incidencia en el cuerpo humano), así como el tiempo de exposición (Fernández, 2015, pp. 82-83).

A su vez, y en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas, y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas, publicada por el INSHT (en adelante, Guía Técnica de evaluación de las vibraciones del INSHT), distinguen a su vez entre dos tipos de vibraciones mecánicas bien diferenciadas, en base su vía de transmisión y los efectos perjudiciales que potencialmente éstas podrían generar sobre el cuerpo humano:

- **Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo (VMB):** “vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares” (R.D. 1311, 2005). Generalmente, este tipo de VMB se producen con el manejo y la utilización de herramientas portátiles, tales motosierras, podadoras y sopladoras, entre otras. La maquinaria susceptible de generar vibraciones al sistema mano-brazo, queda recogida en la Figura 2.14 del presente documento.
- **Vibraciones transmitidas al cuerpo entero (VCE):** “vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral” (R.D. 1311, 2005). A diferencia de las VMB, las VCE se producen cuando gran parte de la superficie del cuerpo descansa sobre una plataforma vibrante (Fernández, 2015, p. 82), tal como sucede con el asiento de un tractor, una máquina cortacésped automática, una carretilla elevadora (torito), retroexcavadoras, etc. La maquinaria y equipos susceptibles de generar vibraciones de cuerpo entero sobre los trabajadores de los Viveros Municipales de Tejavana quedan recogidas en la Figura 2.14. del presente TFM.

3.2.4.1. Instrumentos de medición.

Tal como establece el R.D. 1311/2005, si se opta por medir la aceleración producida por la vibración, metodología desarrollada con posterioridad en el apartado 3.4.2.2, se deberá hacer uso del instrumental acorde a las normas y recomendaciones recogidas en el Apéndice 3 de dicha norma.

En este sentido, los equipos de medida que se emplearán para medir las vibraciones a la que se ven sometidos los trabajadores de los viveros se corresponderán con dos **vibrómetros Marca Svantek, Modelo SVAN 958a**. Este instrumento está compuesto por un acelerómetro triaxial, capaz de medir las VMB y VCE en los tres ejes ortogonales simultáneamente (x, y, z), un dispositivo para tratamiento y salida de datos, y el cable de conexión entre ambos.

Por otro lado, indicar que cada uno de los vibrómetros empleados fueron calibrados con anterioridad y posterioridad a cada medición, empleándose para ello el **Calibrador de Vibraciones Marca Svantek, Modelo SV111**.

Los equipos o instrumentos de medición y calibración utilizados en el presente TFM cumplen con la *Norma UNE-EN ISO 8041 2006 “Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida”*, tal como establece el Apéndice 3 de la Guía Técnica de evaluación de las vibraciones del INSHT.

A continuación, se presentan las principales características de los vibrómetros empleados para medir aceleración de las vibraciones generadas por las diferentes herramientas y equipos empleados por las diferentes categorías profesionales que integran los Viveros Municipales de Tejavana.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA	
Vibrómetro para VMB y VCE	
	
Equipo: Vibrómetro con acelerómetro triaxial.	Marca: Svantek.
Modelo: SVAN 958a.	Nº de serie equipos: 056783245 y 056781289.
Especificaciones técnicas:	
<ul style="list-style-type: none"> - Permite mediciones simultáneas con dos acelerómetros triaxiales. - Modo de medición: RMS, pico, pico-pico, VDV, MTVV, A (8), o Dosis resultados. - Rango de frecuencias: 0,1 Hz a 2000 Hz. - Rango de medición: 0,003 ms⁻² RMS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medición de la aceleración de la VBM y VCE, según las normas UNE-EN ISO 5349 y UNE-EN ISO 2631-1,2 respectivamente. - Certificado de conformidad. - Calibración mediante el Calibrador de Vibraciones Marca Svantek, Modelo SV111.

Ilustración 3.3. Instrumentos de medición de las vibraciones.

Fuente: Svantek (2016).

3.2.4.2. Metodología. Estrategia de medición de la aceleración.

Para la medición de las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo (VMB) y aquellas otras transmitidas al cuerpo entero (VCE), provenientes de las diferentes herramientas y maquinaria empleada habitualmente por el personal adscrito a los Viveros Municipales de Tejavana, se siguieron las recomendaciones técnicas establecidas en el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, y la Guía Técnica de evaluación de las vibraciones del INSHT (Apéndices 2 y 3).

La evaluación se basará en la cuantificación del riesgo, que se llevará a cabo determinando el valor del parámetro **A(8)**. Este parámetro representa el valor de la exposición diaria a vibraciones, normalizado para un periodo de ocho horas, y se puede medir bien mediante la medición de la aceleración o por su estimación (R.D. 1311, 2005).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

En cuanto a la **estrategia de medición**, indicar que en el presente TFM se ha optado por **determinar** el valor de **A(8)** por **medición de la aceleración**, en lugar de proceder a su cálculo mediante estimación a partir de los valores de emisión proporcionados por el fabricante. Ello se debe, fundamentalmente, a que el manual del usuario de gran parte de los equipos y/o maquinaria no proporciona información de la aceleración en los tres ejes ortogonales (x, y, z), concretamente para las VBM.

Adicionalmente, habría que considerar que algunos de los equipos empleados corresponden a modelos relativamente antiguos, con varios años ya de vida, condición que suscita dudas sobre la aplicación de la evaluación por estimación; incluso a pesar de contar éstas con un mantenimiento realizado según las recomendaciones del fabricante.

Por todo ello, para cuantificar la magnitud de las vibraciones a las que están expuestos los trabajadores se ha optado por definir el valor del parámetro A(8) en base a las mediciones mediante el empleo de vibrómetros con acelerómetros triaxiales.

Por otro lado, reseñar que el cálculo de A(8) se determinará de manera diferente según se trate de VMB o VCE. A su vez, los valores de la exposición diaria a las vibraciones variarán en función de si el trabajador esté expuesto a una única fuente de vibración o a varias.

En el caso de los Viveros Municipales de Tejavana esta última condición adquiere una relevancia significativa, ya que la mayoría de las tareas implican la exposición de un mismo trabajador a varias fuentes de vibración, tanto VMB (motoazadas, motosierras, cortasetos, sopladoras, etc.), como VCE (tractores, cortacésped, retroexcavadoras, carretillas elevadoras, etc.). De ahí la importancia de conocer el tiempo de exposición correspondiente a cada una de dichas tareas. Adicionalmente, es importante que los tiempos medidos se correspondan con los datos de la aceleración que vayan a utilizarse (INSTH, 2009).

3.2.4.2.1. Vibraciones para el sistema mano-brazo.

Por otro lado, y en relación a la **organización de las mediciones**, la norma UNE EN-ISO 5349:2 establece hasta un total de cuatro formas diferentes de cuantificación **de las vibraciones para el sistema mano-brazo**. Atendiendo a la metodología de trabajo de los viveros, la naturaleza y el modo de funcionamiento de los equipos y maquinaria empleada, se ha optado por llevar a cabo **mediciones de larga duración** en operaciones con **equipos en funcionamiento intermitente**. Éstas se caracterizan porque el equipo no funciona continuamente a plena carga (máxima intensidad), existiendo momentos en los que el motor puede funcionar a ralentí, pero la mano no pierde contacto en ningún caso con el equipo vibrante durante los descansos. Tales situaciones se dan en el empleo de sierras mecánicas,

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

desbrozadoras, motocultores, cortasetos, etc., donde el tiempo de exposición coincide con el tiempo de utilización del equipo.

En cuanto al **procedimiento de medición** de las **VMB**, indicar que el instrumento empleado (acelerómetro triaxial) deberá colocarse en el punto de entrada de la vibración hacia la mano y el brazo del trabajador. Para ello, se emplearán adaptadores entre los dedos que se fijarán rígidamente a la empuñadura de la herramienta (motosierras, desbrozadoras, cortasetos, etc.) y sobre los que se montarán los acelerómetros. Para la localización de los acelerómetros en los diferentes equipos de trabajo, se seguirán las recomendaciones prácticas contenidas en la norma UNE EN-ISO 5349-2: 2002. “Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte 2”.

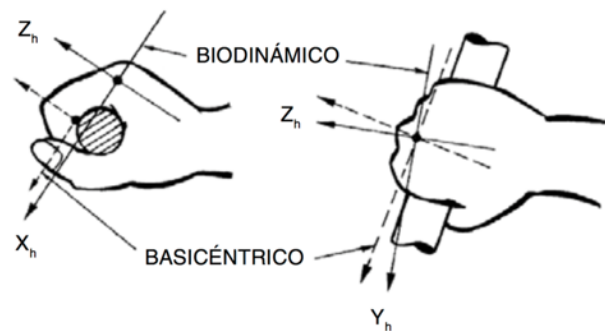


Ilustración 3.4. Ejes de referencia para las VMB.

Fuente: UNE EN-ISO 5349-2, 2002.

Las mediciones se realizarán en los tres ejes de referencia (x_h , y_h , z_h) del sistema de coordenadas ortogonal definido, en nuestro caso el basicéntrico, que toma como origen la superficie del objeto agarrado por la mano. Ello nos permitirá obtener, para cada uno de dichos ejes, el valor de aceleración continua equivalente ponderada en frecuencia (a_{hw_x} , a_{hw_y} , a_{hw_z}).

En aquellas herramientas que requieran en uso de las dos manos (motosierras, cortasetos, desbrozadoras, motoazadas, etc.) se procedió a realizar mediciones en ambas manos, no registrándose prácticamente diferencias al respecto. Con objeto de simplificar los resultados de medición, en las tablas que se muestran en el apartado 4.2 del presente TFM, se recoge exclusivamente las vibraciones registradas de mayor magnitud, de las dos medidas efectuadas (una para cada mano).

Para el **cálculo de las vibraciones del sistema mano-brazo** y exposición a varias fuentes, se procederá de la siguiente manera.

En este caso, el valor de $A(8)$ se determinará por la siguiente expresión:

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

$$(1') A(8) = \alpha_{hv} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

Donde, tal como se indica en la norma UNE-ISO 5349-1:2002:

α_{hv} : es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las componentes de la aceleración ponderada en frecuencia en los tres ejes:

$$(2') \alpha_{hv} = \sqrt{(\alpha_{hwx}^2 + \alpha_{hwy}^2 + \alpha_{hwz}^2)}$$

En la expresión (2') se ha añadido el subíndice "h" (hand), para indicar que se trata de vibraciones mano-brazo, y así diferenciarlas de las correspondientes a VCE.

Una vez determinados los valores parciales correspondientes a cada exposición, de la forma individualizada expuesta anteriormente, se procederá al cálculo del valor global mediante la expresión siguiente:

$$(3') A(8) = \sqrt{A_1(8)^2 + A_2(8)^2 + A_3(8)^2 + \dots}$$

3.2.4.2.2. Vibraciones para el sistema cuerpo entero.

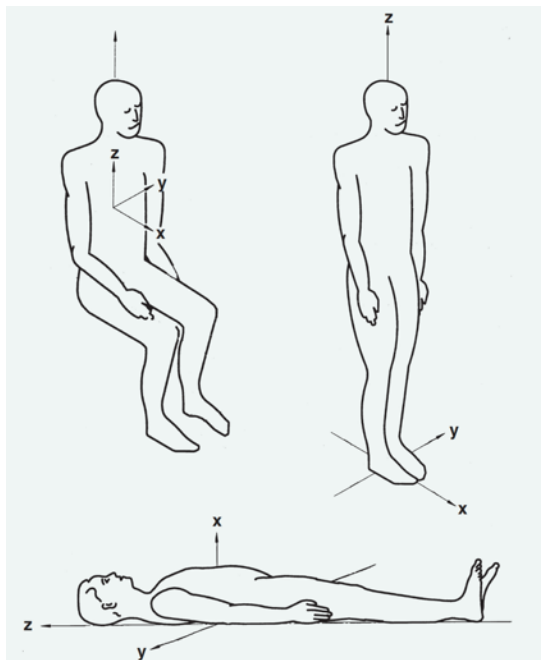
Por su parte, para la **organización de las mediciones** que afectan al **cuerpo entero**, se van a considerar exposiciones de corta duración bien definidas, a las que van asociadas diferentes magnitudes de vibración en función de la maquinaria y equipos empleados (Norma UNE-EN 14253, 2004). Por ejemplo, los oficiales de 1ª de los viveristas, pueden hacer uso durante una misma jornada laboral de equipos tales como carretillas elevadoras, dúmpers para transportar tierra, o retroexcavadoras para abrir pequeñas zanjas de plantación. En estos casos, se procederá a realizar diferentes mediciones por separado para cada una de las operaciones realizadas, y se combinará el resultado final.

En cuanto al **procedimiento de medición** de las **vibraciones transmitidas al cuerpo entero**, indicar que éstas deberán hacerse nuevamente en los tres ejes de referencia (x, y, z) del sistema ortogonal correspondiente a la postura sentada, dada la tipología de los equipos de trabajo habitualmente empleados por el personal de los viveros (máquinas cortacésped automáticas, retroexcavadoras, carretillas elevadoras, tractores, dúmpers, etc.) (UNE-EN ISO 2631-1:1997).

En este sentido, las mediciones se realizarán en el punto de contacto entre el cuerpo humano y la fuente de vibración, quedando éste en el asiento de los vehículos habitualmente empleados en el vivero (tractores, dúmpers, carretillas elevadoras y/o retroexcavadoras). En

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

este tipo de mediciones, se utilizan acelerómetros triaxiales instalados en el interior de un disco semirrígido (INSHT, 2009).



a_x, a_y, a_z = aceleración en las direcciones de los ejes x, y, z

Eje x = a través del pecho.

Eje y = a través de los hombros.

Eje z = de la cabeza a los pies.

Ilustración 3.5. Ejes de referencia para las VMB.

Fuente: INSHT, 2009.

En ambos casos (VMB y VCE), se deberá seleccionar en los vibrómetros empleados el tipo de filtro de ponderación en la frecuencia específica para cada sistema, indicándose adicionalmente la duración estimada de la medición.

Por su parte, para el **cálculo de las vibraciones de cuerpo entero** y exposición a varias fuentes de vibraciones (al emplearse diferentes equipos y herramientas a lo largo de la jornada laboral), se procederá del siguiente modo, según lo establecido en el Apéndice 2 de la Guía Técnica de evaluación de las vibraciones del INSHT.

En primer lugar, se determinarán los valores de exposición diaria $A(8)$ a vibraciones parciales en las tres direcciones del espacio (ejes ortogonales x, y, z), y para cada una de las fuentes de exposición del trabajador:

$$(4') A_x(8) = 1,4 \alpha_{wx} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}} \quad (5') A_y(8) = 1,4 \alpha_{wy} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}} \quad (6') A_z(8) = \alpha_{wz} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}}$$

Donde, tal como establece la norma UNE-ISO 2631-1:1997:

α_{wz} : representa el valor eficaz de la aceleración ponderada en frecuencia, según los ejes ortogonales x, y, z.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

T_{exp} : corresponde al tiempo de exposición a las vibraciones

T_0 , sería el tiempo de referencia de la jornada laboral de 8 horas.

A continuación, se calcularía el valor global del parámetro $A(8)$ en cada eje, utilizando la siguiente expresión:

$$(7') A_i(8) = \sqrt{A_{i1}(8)^2 + A_{i2}(8)^2 + A_{i3}(8)^2 + \dots}$$

Donde i se refiere a cada uno de los ejes x , y , z .

Como valor de referencia de la exposición diaria equivalente $A(8)$ se tomará el valor de estos tres valores (ejes x , y , z).

3.2.4.3. Trabajo de campo.

Con carácter previo a la realización de las mediciones, se procedió a determinar el perfil de exposición de cada trabajador a las VMB y VCE. Se definió la naturaleza y localización de cada operación, así como el tiempo de exposición a las vibraciones asociadas a cada operación (cortes realizados mediante motosierras, cortasetos, etc.; transporte de materiales vegetales y tierras mediante el empleo de dúmpers, carretillas elevadoras, etc.).

La finalidad de dichas actuaciones es doble. Por un lado, se consigue identificar las operaciones que más contribuyen al valor global de $A(8)$, y por otro, definir las condiciones en que debemos realizar dichas mediciones (INSHT, 2009).

Adicionalmente a lo anteriormente expuesto, dicho procedimiento va a permitir reducir significativamente los fallos o interferencia en la exposición a las vibraciones por parte de los trabajadores, al conocerse perfectamente las pautas de trabajos seguidas, las categorías profesionales implicadas y los tiempos de exposición a las vibraciones.

En este sentido, entre las principales fuentes de error en la medición, se encontrarían los errores asociados a la pérdida de contacto entre el trabajador y el acelerómetro instalado en el asiento de los vehículos (VCE), como por ejemplo sucede cuando el trabajador se baja del vehículo, registrándose picos de aceleración muy elevada.

Otra posible fuente de error la constituiría fallos en las conexiones entre el acelerómetro y el cable de señal. Por ello, durante el proceso de medición de las vibraciones se prestó especial para asegurar que todas las conexiones del cable de señal fueran seguras, comprobándose que dicho cableado no había sido dañado en ninguna de sus partes.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

4. RESULTADOS OBTENIDOS E INTERPRETACIÓN.

En el presente apartado se procederá a describir y analizar los resultados obtenidos durante las mediciones de ruido y vibraciones realizadas al personal que integra las diferentes categorías profesionales presentes en los Viveros Municipales de Tejavana.

4.1. Ruido.

4.1.1. Mediciones de la jornada completa.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para las mediciones acústicas practicadas a los diferentes grupos homogéneos de exposición (GHE) que integran la plantilla de trabajadores de los viveros.

Para su realización, y tal como se indicó anteriormente, se emplearon un total de 3 dosímetros personales de Clase 1, Marca Brüel & Kjær y Modelo 4448, convenientemente calibrados para cada muestreo o serie de muestras.

Por último, indicar que éstas tuvieron lugar durante el periodo comprendido entre el 04/07/2016 y 24/08/2016.

PUESTOS	GHE	FECHA	MEDICIONES dB(A). $L_{Aeq,T,n}$				
Unidad Funcional. Encargado General							
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 390 min/jornada			1ª	2ª	3ª	Dif. Máx.	4ª
Encargado General	Encargado general	4, 5 y 6 de Julio	72,5	74,1	73,6	1,6	-
Unidad Funcional. Oficina Técnica							
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 390 min/jornada			1ª	2ª	3ª	Dif. Máx.	4ª
Delineantes	Técnico responsable	4, 5 y 6 de Julio	67,5	65,1	66,9	2,4	-
Técnico de PRL	Técnico Intermedio en PRL	4, 5 y 6 de Julio	68,1	70,1	69,6	2	-
Unidad Funcional. Administración							
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 390 min/jornada			1ª	2ª	3ª	Dif. Máx.	4ª
Auxiliar de Administrativo	Auxiliar de Administrativo	7, 8 y 11 de Julio	67,8	68,1	66,5	1,6	-

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	GHE	FECHA	MEDICIONES dB(A). $L_{Aeq,T,n}$				
Unidad Funcional. Vivero							
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 390 min/jornada			1ª	2ª	3ª	Dif. Máx.	4ª
Viveristas	Capataz	7, 8 y 11 de Julio	80,5	82,1	81,3	1,6	-
	Oficial de 1ª	7, 8 y 11 de Julio	86,4	87,5	89,7	3,3	86,3
	Oficial de 2ª	12, 13 y 14 de Julio	85,2	83,1	84,7	2,1	-
	Operarios	12, 13 y 14 de Julio	82,5	80,9	81,8	1,6	-
	Peones	15, 18 y 19 de Julio	81,1	82,6	79,7	2,9	-
Unidad Funcional. Plantación							
Jornada laboral de 8 h, con 30 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 450 min/jornada			1ª	2ª	3ª	Dif. Máx.	4ª
Plantadores	Capataz	15, 18 y 19 de Julio	79,7	78,9	80,5	1,6	-
	Oficial de 1ª	15, 18 y 19 de Julio	81,5	83,4	82,1	1,3	-
	Oficial de 2ª	20, 21, 22 y 23 de Julio	80,9	81,3	84,5	3,2	82,4
	Operarios	20, 21 y 22 de Julio	82,5	80,9	81,8	0,9	-
	Peones	20, 21 y 22 de Julio	80,7	79,6	81,2	1,7	-
Unidad Funcional. Vigilante de Seguridad							
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 390 min/jornada			1ª	2ª	3ª	Dif. Máx.	4ª
Vigilante de Seguridad	Vigilante de Seguridad	23, 26 y 27 de Julio	73,5	75,4	75,9	2,4	-
Unidad Funcional. Tratamientos fitosanitarios							
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 390 min/jornada			1ª	2ª	3ª	Dif. Máx.	4ª
Fumigadores	Capataz	23, 26 y 27 de Julio	81,3	82,4	80,9	1,5	-
	Oficial de 1ª	1,2 y 3 de Agosto	80,5	83,2	80,9	2,7	-
	Oficial de 2ª	1,2, 3 y 4 de Agosto	87,3	84,1	85,7	3,2	85,3
	Operarios	1,2 y 3 de Agosto	75,6	74,1	76,2	2,1	-

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS		GHE	FECHA	MEDICIONES dB(A). $L_{Aeq,T,n}$			
		Peones	4, 5 y 8 de Agosto	73,4	72,9	71,8	1,1
Unidad Funcional. Taller mecánico, vehículos y cortacésped							
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 390 min/jornada				1ª	2ª	3ª	Dif. Máx. 4ª
Mecánico	Mecánico Jefe	4, 5 y 8 de Agosto	91,2	93,4	93,9	2,7	-
Cortacésped	Capataz	9,10 y 11 de Agosto	85,3	83,9	84,7	1,4	-
	Oficial de 1ª	9, 10 y 11 de Agosto	89,3	91,4	90,2	2,1	-
	Oficial de 2ª	9, 10 y 11 de Agosto	84,1	85,3	84,2	1,2	-
	Operarios	12, 15 y 16 de Agosto	83,2	81,5	84,1	2,6	-
	Peones	12, 15 y 16 de Agosto	84,1	82,2	82,6	1,9	-
Unidad Funcional. Podadores							
Jornada laboral de 7 h, con 60 minutos de descanso. Tiempo de exposición efectiva al ruido: 360 min/jornada				1ª	2ª	3ª	Dif. Máx. 4ª
Podadores	Capataz	12, 15 y 16 de Agosto	85,4	86,1	84,3	1,8	-
	Oficial de 1ª	17, 18 y 19 de Agosto	98,9	97,6	101,3	3,7	99,4
	Oficial de 2ª	17, 18 y 19 de Agosto	86,6	85,1	85,3	1,5	-
	Operarios	17, 18 y 19 de Agosto	87,4	88,6	88,2	1,2	-
	Peones	22, 23 y 24 de Agosto	89,5	90,1	92,3	2,8	-

Figura 4.1. Resultados estimados para las mediciones acústicas de jornada completa.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Cálculo del nivel equivalente diario $L_{Aeq,d}$.

Para el cálculo del nivel de presión sonora equivalente asignable para cada una de los GHE, se ha empleado la expresión (1):

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{L_{Aeq,T,n}/10} \right] \text{ dB (A)}$$

Tomando como referencia el grupo homogéneo de exposición (GHE) que integra la categoría profesional de los viveristas (Oficiales de 1ª), se obtendría:

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

$$L_{Aeq,T-viv} = 10 \log \left[\frac{1}{4} (10^{0,1 \cdot 86,4} + 10^{0,1 \cdot 87,5} + 10^{0,1 \cdot 89,7} + 10^{0,1 \cdot 86,3}) \right] = \mathbf{88,1 \text{ dB (A)}}$$

Por su parte, el valor de $L_{Aeq,d}$ para la jornada laboral, se obtiene mediante la expresión (2):

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \left[\frac{T}{8} \right] \text{ dB (A)}$$

Siguiendo con el ejemplo anterior, obtendríamos el siguiente valor de $L_{Aeq,d}$, considerando como tiempo de exposición de la operación (T), la jornada laboral completa, esto es 6,5 h.

$$L_{Aeq,d-viv} = 88,1 + 10 \log \left[\frac{6,5}{8} \right] = \mathbf{87,2 \text{ dB (A)}}$$

Procediendo del mismo modo para los restante grupos homogéneos de exposición considerados en el presente trabajo, se obtendrían los siguientes resultados para $L_{Aeq,d}$, redondeados a un único decimal.

PUESTOS	GHE	MEDICIONES dB (A). $L_{Aeq,T,n}$				$L_{Aeq,T}$ dB (A)	$L_{Aeq,d}$ dB (A)
		1ª	2ª	3ª	4ª		
Encargado General	Encargado general	72,5	74,1	73,6	-	73,4	72,5
Delineantes	Técnico responsable	67,5	65,1	66,9	-	66,6	65,7
Técnico de PRL	Técnico Intermedio en PRL	68,1	70,1	69,6	-	69,3	68,4
Auxiliar de Administrativo	Auxiliar de Administrativo	67,8	68,1	66,5	-	67,5	66,6
Viveristas	Capataz	80,5	82,1	81,3	-	81,3	80,4
	Oficial de 1ª	86,4	87,5	89,7	88,3	88,1	87,2
	Oficial de 2ª	85,2	83,1	84,7	-	84,4	83,5
	Operarios	82,5	80,9	81,8	-	81,8	80,9
	Peones	81,1	82,6	79,7	-	81,3	80,4
Plantadores	Capataz	79,7	78,9	80,5	-	79,7	78,8
	Oficial de 1ª	81,5	83,4	82,1	-	82,4	81,5
	Oficial de 2ª	80,9	81,3	84,5	82,4	82,5	81,6
	Operarios	82,5	80,9	81,8	-	81,8	80,9
	Peones	80,7	79,6	81,3	-	80,6	79,7
Vigilante de Seguridad	Vigilante de Seguridad	73,5	75,4	75,9	-	75,0	74,8
Fumigadores	Capataz	81,3	82,4	80,9	-	81,6	80,7

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	GHE	MEDICIONES dB (A). $L_{Aeq,T,n}$				$L_{Aeq,T}$ dB (A)	$L_{Aeq,d}$ dB (A)
		1ª	2ª	3ª	4ª		
	Oficial de 1ª	80,5	83,2	80,9	-	81,7	80,8
	Oficial de 2ª	87,3	84,1	85,7	85,3	85,7	84,9
	Operarios	75,6	74,1	76,2	-	75,4	74,5
	Peones	73,4	72,9	71,8	-	72,8	71,8
Mecánico	Mecánico Jefe	91,2	93,4	93,9	-	93,0	92,1
Cortacésped	Capataz	85,3	83,9	84,7	-	84,7	83,8
	Oficial de 1ª	89,3	91,4	90,2	-	90,4	89,5
	Oficial de 2ª	84,1	85,3	84,2	-	83,3	82,4
	Operarios	83,2	81,5	84,1	-	83,1	82,2
	Peones	84,1	82,2	82,6	-	83,0	82,1
Podadores	Capataz	85,4	86,1	84,3	-	85,3	84,1
	Oficial de 1ª	98,9	97,6	101,3	99,4	99,5	98,3
	Oficial de 2ª	86,6	85,1	85,3	-	84,5	83,2
	Operarios	87,4	88,6	88,2	-	88,1	86,8
	Peones	89,5	90,1	92,3	-	90,8	89,6

Figura 4.2. Cálculo del nivel de exposición diario equivalente, $L_{Aeq,d}$, por GHE.

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de exposición acústica equivalente diaria, superiores al límite de legal recogido en el R.D. 286/2006, de 10 de marzo, se presentan rotulados en color rojo $\{L_{Aeq,d} > 87 \text{ dB(A)}\}$.

4.1.3. Cálculo de la incertidumbre combinada.

Finalmente, y para el cálculo de la incertidumbre combinada asociada a las mediciones realizadas en jornada completa para cada GHE, se empleará la expresión (6):

$$U^2 = \sum_m \left\{ C_{a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + 1^2 + 1,5^2 + \left[\frac{4,34 C_{a,m}}{7,5 (7)} \right]^2 0^2) \right\}$$

En esta ocasión, se tomará como ejemplo para el cálculo de la incertidumbre el grupo homogéneo de exposición que constituyen los Oficiales de 2ª de los plantadores. Así pues, la incertidumbre debida al muestreo $u_{1a,m}$ que cabría esperar se obtendría mediante la expresión (5):

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

$$U_{viv} = \sqrt{\frac{1}{4-1} \frac{(80,9 - 82,3)^2 + (81,3 - 82,3)^2 + (84,5 - 82,3)^2 + (82,4 - 82,3)^2}{\sqrt{4}}} = 0,8 \text{ dB}$$

Por su parte, el coeficiente de sensibilidad $C_{a,m}$ viene dado por la expresión (4):

$$C_{a,m} = \frac{6,5}{8} 10^{\frac{82,5-81,6}{10}} = 1,00$$

Debido a que hay una sola operación en el tiempo, y su duración se conoce con suficiente precisión, la incertidumbre debida a la duración de la tarea se considera nula: $u_{1b,m} = 0$.

Por su parte, el empleo de dosímetros personales y la existencia de un sonido procedente mayoritariamente de la fuente del ruido, arrojan unos valores de $u_{2,m} = 1$ y $u_{3,m} = 1,5$; conforme a lo establecido en las Tablas 4 y 5, respectivamente, del Apéndice 5 de la Guía Técnica de evaluación del ruido del INSHT.

Así pues, la incertidumbre combinada que resultaría es:

$$U = \sqrt{1^2 * (0,8^2 + 1^2 + 1,5^2) + \left[\frac{4,34 * 1}{6,5}\right]^2 * 0^2} \sim 2 \text{ dB}$$

En este sentido, el valor más probable del nivel equivalente diario para el GHE de los Oficiales de 2ª de los plantadores, sería $L_{Aeq,d} = 81,6 \text{ dB(A)}$. El intervalo de confianza donde se encontraría el verdadero valor de $L_{Aeq,d}$ se situaría entre 79,6 y 83,6 dB(A).

Procediendo del mismo modo para el resto de GHE, se obtendrían los siguientes resultados:

PUESTOS	GHE	$L_{Aeq,d}$ dB (A)	U dB	Intervalo confianza dB(A)
Encargado General	Encargado general	72,5	±1,9	70,7 y 74,4
Delineantes	Técnico responsable	65,7	±1,9	63,8 y 67,7
Técnico de PRL	Técnico Intermedio en PRL	68,4	±1,9	66,5 y 70,3
Auxiliar de Administrativo	Auxiliar de Administrativo	66,6	±1,9	64,8 y 68,5
Viveristas	Capataz	80,4	±1,9	78,6 y 82,3
	Oficial de 1ª	87,2	±1,9	85,3 y 89,2
	Oficial de 2ª	83,5	±1,9	81,6 y 85,4
	Operarios	80,9	±1,9	79 y 82,7
	Peones	80,4	±2,0	78,4 y 82,4
Plantadores	Capataz	78,8	±1,9	77 y 80,7

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	GHE	$L_{Aeq,d}$ dB (A)	U dB	Intervalo confianza dB(A)
	Oficial de 1ª	81,5	±1,9	79,6 y 83,4
	Oficial de 2ª	81,6	±2,0	79,6 y 83,6
	Operarios	80,9	±1,9	79 y 82,7
	Peones	79,7	±1,9	77,8 y 81,6
Vigilante de Seguridad	Vigilante de Seguridad	74,8	±1,9	72,8 y 76,7
Fumigadores	Capataz	80,7	±1,9	78,8 y 82,5
	Oficial de 1ª	80,8	±2,0	78,8 y 82,8
	Oficial de 2ª	84,8	±1,9	82,9 y 86,8
	Operarios	74,5	±1,9	72,6 y 76,4
	Peones	71,8	±1,9	70 y 73,7
Mecánico	Mecánico Jefe	92,1	±2,0	90,1 y 94,1
Cortacésped	Capataz	83,8	±1,8	81,9 y 85,6
	Oficial de 1ª	89,5	±1,9	87,6 y 91,4
	Oficial de 2ª	82,4	±1,8	80,6 y 84,3
	Operarios	82,2	±2,0	80,2 y 84,1
	Peones	82,1	±1,9	80,2 y 84
Podadores	Capataz	84,1	±1,9	82,2 y 86
	Oficial de 1ª	98,7	±2,0	96,3 y 100,2
	Oficial de 2ª	83,2	±1,9	81,4 y 85,1
	Operarios	86,8	±1,8	85 y 88,7
	Peones	89,6	±2,0	87,6 y 91,6

Figura 4.3. Intervalo de confianza para los valores de $L_{Aeq,d}$ obtenidos.

Fuente: Elaboración propia.

Los intervalos de confianza con valores superiores al límite de exposición legal recogido en el R.D. 286/2006, de 10 de marzo, se presentan rotulados en color rojo. Entre dichos rangos, se encontrarían los verdaderos valores teóricos de $L_{Aeq,d}$ calculados.

Así pues, se pueden concluir que los **GHE** que integran viveristas (oficiales de 1ª), mecánico jefe, cortacésped (oficial de 1ª) y podadores (Oficiales de 1ª, operarios y peones) quedarían expuestos a niveles de ruido superiores a los valores límite de exposición establecidos en el

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

citado R.D. 286/2006, $L_{Aeq,d} > 87$ dB(A) y/o $L_{pico} > 140$ dB(C). En tales situaciones, al aplicar los valores límite de exposición, se deberá tener en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales empleados por dichos trabajadores en sus labores diarias.

En el siguiente apartado se exponen las diferentes tipologías de protectores auditivos empleados por cada uno de los referidos GHE, indicándose en cada caso la reducción prevista del nivel de ruido (PRN) que éstos proporcionan a los trabajadores.

4.1.4. Atenuación proporcionada por el uso de protectores auditivos.

El presente apartado se desarrolla conforme a los requerimientos y condicionado establecidos en el Apéndice 4 de la *Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido*, editada por el INSHT.

En primer lugar, y tal como se muestra en la Figura 4.4, se presentan los diferentes modelos de **protectores auditivos** empleados por las diferentes categorías profesionales que integran la plantilla de los Viveros Municipales de Tejavana. En cada caso, se indican los parámetros de atenuación proporcionados por el protector auditivo; éstos son la atenuación a alta, media y baja frecuencia (H, M y L), y el índice de reducción único (SNR).


EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECTORES AUDITIVOS.	
	EPI: Tapones reutilizables 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ 14
	Empleado por: Fumigadores, cortacésped y viveristas
	Parámetros de atenuación: SNR: 14 dB; H= 22 dB M= 10 y L= 5 dB
	EPI: Orejera pasiva 3M™ 1436
	Empleado por: Plantadores y jefe del taller mecánico.
	Parámetros de atenuación: SNR: 28 dB; H= 30 dB M= 26 y L= 18 dB
	EPI: Orejas 3M™ Peltor™ Optime™ II
	Empleado por: Podadores.
	Parámetros de atenuación: SNR: 31 dB; H= 34 dB M= 29 y L= 20 dB

Figura 4.4. EPI empleados por las diferentes categorías profesionales de los viveros.

Fuente: 3M Solutions (2016).

Tal como se desprende de la información recogida en dicha Figura, se comprueba que el resto de categorías profesionales van a quedar definidas por no emplear ningún tipo de protector

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

auditivo. Entre éstas, se encontrarían: encargado general, delineantes, técnico de PRL, auxiliar administrativo y vigilante de seguridad.

Por otro lado, y en relación a la **metodología** seleccionada, indicar que para calcular la atenuación acústica que proporcionan los protectores auditivos, se ha optado por el **método H, M y L**.

Dicha metodología va a permitir calcular la protección que ofrece cada protector auditivo, denominada reducción prevista del nivel de ruido (**PNR**) a partir de los valores de presión acústica ponderados A y C, así como los valores de H, M y L del EPI.

En este sentido, cabe mencionar que como valores de presión acústica ponderada L_A se han considerado los valores más desfavorables comprendidos en los intervalos de confianza recogidos en la Figura 4.3. Así pues, a la categoría oficiales de 2ª de los plantadores, caracterizada por presentar un valor $L_{Aeq,d} = 81,6$ dB(A) comprendido en el intervalo de confianza 79,6 y 83,6 dB(A), le correspondería un $L_A = 83,6$ dB(A). Con ello, se va a garantizar la protección de los trabajadores en materia de seguridad y salud laboral, al haberse seleccionado el escenario más desfavorable desde el punto de vista de la exposición a los niveles acústicos.

Por su parte, los valores de presión acústica ponderada C (L_C) considerados, resultan de las mediciones de ruido practicadas a los diferentes GHE entre las fechas 04/07/2016 y 24/08/2016.

Si la diferencia $L_C - L_A \leq 2$ dB, se utilizará la expresión (7); en caso de que $L_C - L_A \geq 2$ dB, se empleará la (8).

$$(7) \text{ PNR} = M - \frac{H - M}{4} [L_C - L_A - 2]$$

$$(8) \text{ PNR} = M - \frac{M - L}{8} [L_C - L_A - 2]$$

El valor resultante del **nivel de presión sonora efectivo ponderado (L'_A)** debe redondearse al entero más próximo. (INSHT, 2009).

En esta ocasión, se tomará como grupo de referencia para el cálculo de L'_A el GHE que integran los oficiales de 1ª de los podadores.

Así pues, en primer lugar se procedería al cálculo de la diferencia entre los valores L_C y L_A , comprobándose que ésta es superior a 2 dB ($L_C - L_A = 7,4$ dB), lo que llevaría al empleo de la expresión (8).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Para ello, se considerarán los valores de atenuación del protector auditivo empleado por dicho grupo homogéneo de exposición, es decir, las orejeras 3M™ Peltor™ Optime™ II (H=34 M=29 y L=20)

$$PNR = 29 - \frac{29 - 20}{8} [107,6 - 100,2 - 2] = 22,9 \text{ dB}$$

Con este valor de PNR, el nivel de presión sonora efectivo ponderado A será igual a:

$$L'_A = L_A - PNR = 100,2 - 22,9 \sim 77 \text{ dB(A)}$$

Procediendo del mismo modo para los restantes GHE que presentan valores de presión acústica ponderada $L_A > 80 \text{ dB(A)}$, se obtendrían los siguientes resultados. Esta condición viene motivada porque durante las mediciones realizadas, se ha comprobado que los trabajadores expuestos a esos niveles de ruido han hecho uso, en la inmensa mayoría de las ocasiones, de los EPI proporcionados por el empresario; incluso en aquellas situaciones en las que su uso sería de carácter voluntario, según los requerimientos establecidos en el R.D. 286/2006 $\{80\text{dB(A)} < L_{Aeq,d} \leq 85 \text{ dB(A)} \text{ o } 135 \text{ dB(C)} < L_{pico} \leq 137 \text{ dB(C)}\}$. Por ello, en tales situaciones, se ha optado por consierar el compenente de atenuación proporcionado por los protectores auditivos sobre los valores de $L_A \text{ dB(A)}$ calculados anteriormente.

Para las restantes categorías profesionales donde $L_A < 80 \text{ dB(A)}$, y en aquellas otras en las que no se haga uso de protectores auditivos (encargado general, delinenantes, técnico de PRL, auxiliar de administrativo y vigilante de seguridad), el valor de L'_A considerado será igual al valor original que toma el parámetro $L_A \text{ dB(A)}$.

PUESTOS	GHE	LA dB(A)	LC dB(C)	PNR dB	L' A dB(A)
Encargado General	Encargado general	74,4	78,3	N/A	74
Delineantes	Técnico responsable	67,7	74,1	N/A	68
Técnico de PRL	Técnico Intermedio en PRL	70,3	76,5	N/A	70
Auxiliar de Administrativo	Auxiliar de Administrativo	68,5	72,9	N/A	69
Viveristas	Capataz	82,3	84,2	26,1	72
	Oficial de 1ª	89,2	97,5	19,7	83
	Oficial de 2ª	85,4	96	17,4	81
	Operarios	82,7	84,7	26,0	73
	Peones	82,4	85,6	24,8	73

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	GHE	LA dB(A)	LC dB(C)	PNR dB	L _A ' dB(A)
Plantadores	Capataz	80,7	83,1	25,6	55
	Oficial de 1 ^a	83,4	91,2	20,2	63
	Oficial de 2 ^a	83,6	90,4	21,2	62
	Operarios	82,7	86,3	24,4	58
	Peones	81,6	83,7	25,9	56
Vigilante de Seguridad	Vigilante de Seguridad	76,7	80	N/A	77
Fumigadores	Capataz	82,5	84,2	28,4	72
	Oficial de 1 ^a	82,8	85,3	27,8	73
	Oficial de 2 ^a	86,8	92,1	26,8	79
	Operarios	76,4	79,8	N/A	76
	Peones	73,7	75,1	N/A	74
Mecánico	Mecánico Jefe	94,1	109,2	12,9	81
Cortacésped	Capataz	85,6	87,6	28,0	76
	Oficial de 1 ^a	91,4	101,3	25,0	86
	Oficial de 2 ^a	84,3	89,5	26,8	76
	Operarios	84,1	87,3	27,6	75
	Peones	84,0	86,6	27,8	74
Podadores	Capataz	86,0	88,3	28,7	57
	Oficial de 1 ^a	100,2	107,6	22,9	77
	Oficial de 2 ^a	85,1	88	28,0	57
	Operarios	88,7	91,5	28,1	61
	Peones	91,6	93,2	29,5	62

Figura 4.5. Atenuación acústica proporcionada por los protectores auditivos.

Fuente: Elaboración propia.

Con objeto de ilustrar de una manera más gráfica los resultados obtenidos en la Figura 4.5, referentes a los niveles de presión sonora efectiva ponderada L_A' proporcionados por el uso de los EPI, se ha procedido a rotular los mismos en base a la clasificación recogida en la Norma UNE-EN 458:2016.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Así pues, tendríamos el siguiente código de color en base al nivel sonoro que el trabajador recibe en el oído (L'_{Aeq}), considerando la atenuación proporcionado por los protectores auditivos empleados: tapones, orejas pasivos y orejeras para anclaje al casco.

CÓDIGO	NIVEL SONORO EN EL OÍDO (L'_{Aeq})	ESTIMACIÓN DE LA PROTECCIÓN
	$L'_{Aeq} > 80$ dB(A)	Nivel de protección insuficiente.
	75 dB(A) $< L'_{Aeq} < 80$ dB(A)	Protección aceptable.
	70 dB(A) $< L'_{Aeq} < 75$ dB(A)	Protección satisfactoria.
	65 dB(A) $< L'_{Aeq} < 70$ dB(A)	Aceptable.
	$L'_{Aeq} < 65$ dB(A)	Excesiva. Sobreprotección por parte del EPI.

Figura 4.6. Código de colores empleados para cuantificar el grado de atenuación de los EPI.

Fuente: Elaboración propia, a partir de la Norma UNE-EN 458:2016.

A tenor de los datos expuestos en la Figura 4.5., se pueden extraer las siguientes conclusiones.

En primer lugar, y en relación a los **valores de exposición**, cabe indicar que **en ningún caso** los **trabajadores** de los Viveros Municipales de Tejavana **quedarían expuestos a unos niveles de ruido superiores al límite legal de actuación** establecido en el R.D. 286/2006, donde $L_{Aeq,d} > 87$ dB(A) y/o $L_{pico} > 140$ dB(C).

Destacaría tan sólo la categoría profesional correspondiente a los **oficiales de 1ª** de los **cortacésped**, al quedar dicho GHE **expuesto a niveles superiores de actuación**, donde el valor $L'_A = 86$ dB(A). Ante tales situaciones, el R.D. establece como valores máximos $L_{Aeq,d} > 85$ dB(A) y/o $L_{pico} \leq 137$ dB(C), superándose por tanto dicho rango incluso con la atenuación acústica proporcionada por los Tapones reutilizables 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ 14. En tales casos, se requerirían la puesta en marcha de la actuaciones recogidas en la Figura 3.1. del presente documento.

Por último, indicar que la **inmensa mayoría de GHE** estarían **expuestos a niveles inferiores a 80 dB(A)**, no requiriéndose en tales casos medidas específicas de aplicación, salvo las relacionadas con la evaluación de riesgos establecidas en el R.D. 286/2006. La excepción a tales situaciones la constituirían las categorías profesionales que integran **viveristas** (oficiales de 1ª y de 2ª) y **jefe del taller mecánico**, donde las exposiciones quedarían comprendidas en los **niveles inferiores de actuación** (80 dB (A) $< L_{Aeq,d} \leq 85$ dB(A) y/o 135 dB(C) $< L_{pico} \leq 137$ dB(C)), haciéndose en este caso necesaria la puesta en marcha de las acciones recogidas en la Figura 3.1. del presente TFM.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Por otro lado, y en relación a la **clasificación** realizada de los **EPI** según la Norma UNE-EN 458:2016, se comprueba que en **numerosas ocasiones** la **protección** proporcionada por dichos protectores auditivos es o bien **excesiva**, o bien **insuficiente**. Es decir, se estaría incurriendo en una **sobreprotección acústica de los trabajadores**, en aquellos casos en los que el valor de L'_{Aeq} es inferior a 65 dB(A); o por el contrario, el uso de dichos protectores sería insuficiente, en aquellas situaciones en las que el valor de L'_{Aeq} es superior a 80 dB(A).

En tal situaciones se encontraría viveristas (oficiales de 1ª y 2ª), plantadores, el mecánico jefe, los cortacésped (oficiales de 1ª) o los podadores (capataz, oficial de 2ª, peones u operarios).

Para el **resto de grupos homogéneos de exposición**, se comprueba que la estimación de la **protección** proporcionada por dichos EPI es **aceptable** $\{75 \text{ dB(A)} < L'_{Aeq} < 80 \text{ dB(A)}\}$ y/o **65 dB(A) $< L'_{Aeq} < 70 \text{ dB(A)}$** **y/o satisfactoria** $\{70 \text{ dB(A)} < L'_{Aeq} < 75 \text{ dB(A)}\}$, atendiendo a los criterios recogidos en la Norma UNE-EN 458:2016. Dentro de esta última categoría se encontrarían parte del personal de viveristas (capataz, operarios y peones), fumigadores (capataz, oficiales de 1ª) y cortacésped (operarios y peones).

4.2. Vibraciones.

4.2.1. Mediciones de la exposición a vibraciones.

Tal como se ha indicado con anterioridad, el objeto de la medición es determinar cuantitativamente, mediante el instrumental adecuado, la magnitud de las vibraciones a las que están expuestas las diferentes categorías profesionales de la Unidad de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Córdoba, a la que se adscriben los Viveros Municipales de Tejavana.

Para llevar a cabo tales mediciones se emplearon un total de 2 vibrómetros Marca Svantek, Modelo SVAN 958a. Las mediciones se ajustaron a los criterios establecidos en las normas UNE-EN ISO 5349-2:2002, para las VMB, y la UNE-EN ISO 2631-1:1997 para las VCE.

Finalmente, reseñar que los vibrómetros empleados fueron convenientemente calibrados para cada serie de muestras, las cuales tuvieron lugar durante el periodo comprendido entre el 05/09/2016 y el 16/09/2016.

4.2.1.1. Vibraciones del sistema mano-brazo.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos de las mediciones practicadas a los diferentes grupos de trabajadores expuestos a vibraciones del sistema mano-brazo (VBM).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	CATEGORÍAS	EQUIPOS	a_h (m/s^2)			EXPOSICIÓN
Unidad Funcional: Vivero.						
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{hwx}	α_{hwy}	α_{hwz}	Tiempo (h)
Viveristas	Oficial de 1ª	Motosierra ligera	4,3	4,4	4,8	1,5
		Cortasetos	2,1	2,3	2,6	0,5
	Oficial de 2ª	Motosierra ligera	4,2	4,5	4,8	1
		Motocultor	5,9	6,1	6,2	0,5
		Desbrozadora de cable	0,9	1	1,1	0,5
	Operario	Sopladora	2,1	2,2	2,4	2
Unidad Funcional: Plantación.						
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{hwx}	α_{hwy}	α_{hwz}	Tiempo (h)
Plantadores	Oficial de 1ª	Ahoyadora	8,4	8,6	8,8	2
		Motoazada huerto urbano	7,9	8,2	8,3	1
	Oficial de 2ª	Motosierra ligera	4,2	4,2	4,7	1,5
		Podadora de altura	7,4	7,3	7,6	2
		Cepellonadora	4,1	4,3	4,6	0,5
Unidad Funcional: Tratamientos fitosanitarios.						
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{hwx}	α_{hwy}	α_{hwz}	Tiempo (h)
Fumigadores	Oficial de 2ª	Sopladora	2,2	2,4	2,4	2
Unidad Funcional: Taller mecánico, vehículos y cortacésped.						
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{hwx}	α_{hwy}	α_{hwz}	Tiempo (h)
Mecánico	Mecánico Jefe	Motosierra ligera	4,1	3,9	4,3	0,2
		Cortasetos	2,4	2,3	2,5	0,2

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	CATEGORÍAS	EQUIPOS	a_h (m/s^2)			EXPOSICIÓN
Unidad Funcional: Taller mecánico, vehículos y cortacésped.						
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{hwx}	α_{hwy}	α_{hwz}	Tiempo (h)
Mecánico	Mecánico Jefe	Podadora en altura	7,1	7,3	7,2	0,4
		Motosierra de cadena	6,7	6,9	7	0,2
Cortacésped	Oficial de 1ª	Cortacésped manual	3,6	3,9	3,9	5
		Desbrozadora Ergo Start	5,7	5,6	6,1	1
	Oficial de 1ª	Cortacésped manual	3,5	3,8	3,7	5
		Desbrozadora de cable	0,9	1,1	1,1	0,5
	Operario	Sopladora	2,4	2,2	2,5	3
Unidad Funcional: Podadores.						
Jornada laboral de 7 h, con 60 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{hwx}	α_{hwy}	α_{hwz}	Tiempo (h)
Podadores	Oficial de 1ª	Motosierra ligera	4,1	4	4,2	4,5
		Podadora de altura	7,3	7,4	7,6	0,5
		Cortasetos	2	2,2	2,4	1
	Oficial de 2ª	Sopladora	2,1	2,3	2,4	1,5

Figura 4.7. Mediciones estimadas de la aceleración a la que están expuestos los trabajadores. VMB.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.2. Vibraciones del sistema cuerpo entero.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos de las mediciones practicadas a los diferentes grupos de trabajadores expuestos a vibraciones para el cuerpo entero (VCE).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	CATEGORÍAS	EQUIPOS	$a_{havi} (m/s^2)$			EXPOSICIÓN
Vibraciones sistema cuerpo entero (VCE)						
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{wx}	α_{wy}	α_{wz}	Tiempo (h)
Viveristas	Oficial de 1ª	Carretilla elevadora	0,54	0,36	0,43	0,5
	Oficial de 2ª	Dúmper compacto articulado	0,45	0,32	0,79	1,5
		Tractor	0,58	0,85	1,15	1
		Retroexcavadora	0,71	0,88	1,10	0,5
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{wx}	α_{wy}	α_{wz}	Tiempo (h)
Plantadores	Oficial de 1ª	Carretilla elevadora	0,52	0,34	0,49	1
	Oficial de 2ª	Tractor	0,57	0,92	1,14	1,5
		Retroexcavadora	0,70	0,88	1,05	0,5
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{wx}	α_{wy}	α_{wz}	Tiempo (h)
Fumigadores	Oficial de 2ª	Vehículo 4x4	0,30	0,27	0,39	4
		Tractor	0,30	0,27	0,39	1
Jornada laboral de 7 h, con 30 minutos de descanso. Uso de diferentes tipos de herramientas y máquinas.			α_{wx}	α_{wy}	α_{wz}	Tiempo (h)
Cortacésped	Oficial de 1ª	Cortacésped automática	0,85	0,72	1,17	6
	Oficial de 2ª	Dúmper compacto articulado	0,53	0,31	0,95	1
		Vehículo 4x4	0,33	0,37	0,45	1,5

Figura 4.8. Mediciones estimadas de la aceleración a la que están expuestos los trabajadores. VCE.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Cálculo del parámetro A(8).

Para determinar el valor de la aceleración diaria a vibraciones A(8), normalizado para un periodo de ocho horas, es necesario nuevamente hacer distinción entre las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, y aquellas otras transmitidas al cuerpo entero.

A continuación, se presentan los valores obtenidos para cada uno de los sistemas anteriormente referidos: VMB y VCE.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

4.2.2.1. Vibraciones del sistema mano-brazo. VMB.

Para el cálculo del parámetro $A(8)$ se han empleado las expresiones (1'), (2') y (3') recogidas en el apartado 3.4.2.2.1 del presente documento.

$$A(8) = \alpha_{hv} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}; \alpha_{hv} = \sqrt{(\alpha_{hwx}^2 + \alpha_{hwy}^2 + \alpha_{hwz}^2)} \text{ y } A(8) = \sqrt{A_1(8)^2 + A_2(8)^2 + A_3(8)^2 + \dots}$$

Tomando como referencia la categoría profesional correspondiente a los oficiales de 2ª de los viveristas, se obtendría los siguientes valores de exposición parciales:

La *tarea 1*, implicaría el uso de la motosierra ligera durante un periodo de exposición equivalente a 1 h durante la jornada de trabajo. Así pues, en primer lugar, habría que proceder al cálculo del valor de la aceleración eficaz global para dicha tarea:

$$\alpha_{hvmot} = \sqrt{4,2^2 + 4,5^2 + 4,8^2} = 7,81 \text{ ms}^{-2}$$

A continuación, se procedería al cálculo del valor de la exposición normalizada para un periodo de ocho horas:

$$A(8)_{mots} = 7,81 \sqrt{\frac{1}{8}} = 2,76 \text{ ms}^{-2}$$

Procediendo del mismo modo para el resto de tareas, que implicarían el uso del motocultor y la desbrozadora de cable, por unos periodos equivalente a 0,5 h en ambos casos, se obtendrían los siguientes valores:

$$A(8)_{mot} = 2,63 \text{ ms}^{-2} \text{ y } A(8)_{des} = 0,43 \text{ ms}^{-2}$$

El valor global de las vibraciones a las que estaría expuesto el trabajador, resultaría de aplicar la expresión global (3'), anteriormente expuesta:

$$A(8) = \sqrt{2,76^2 + 2,63^2 + 0,43^2} = \mathbf{3,84 \text{ ms}^{-2}}$$

Procediendo del mismo modo para las restantes categorías profesionales expuestas a VMB, se obtendrían los siguientes resultados:

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	CATEGORÍAS	EQUIPOS	Parciales A(8) (m/s ²)	Globales A(8) (m/s ²)
Viveristas	Oficial de 1ª	Motosierra ligera	3,38	3,53
		Cortasetos	1,01	
	Oficial de 2ª	Motosierra ligera	2,76	3,84
		Motocultor	2,63	
		Desbrozadora de cable	0,43	
	Operario	Sopladora	1,94	1,94
Plantadores	Oficial de 1ª	Ahoyadora	7,45	8,96
		Motoazada huerto urbano	4,98	
	Oficial de 2ª	Motosierra ligera	3,28	7,47
		Podadora de altura	6,44	
		Cepellonadora	1,88	
Fumigadores	Oficial de 2ª	Sopladora	2,02	2,02
Mecánico	Mecánico Jefe	Motosierra ligera	1,12	3,61
		Cortasetos	0,66	
		Podadora en altura	2,79	
		Motosierra de cadena	1,88	
Cortacésped	Oficial de 1ª	Cortacésped manual	5,21	6,30
		Desbrozadora	3,55	
	Oficial de 2ª	Cortacésped manual	5,02	5,04
		Desbrozadora	0,45	
	Operario	Sopladora	2,51	2,51
Podadores	Oficial de 1ª	Motosierra ligera	5,33	6,37
		Podadora de altura	3,22	
		Cortasetos	1,35	
	Oficial de 2ª	Sopladora	1,70	1,70

Figura 4.9. Cálculo del valor de exposición diaria a VMB A(8), por categorías profesionales.

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Para ilustrar de una manera más gráfica los resultados obtenidos en la Figura 4.9, se ha procedido a rotular los mismos en base a tres situaciones claramente diferenciables. Cada una de ellas resulta de comparar los valores que toma el parámetro $A(8)$ en la VMB, con respecto a los umbrales límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción, recogidos en el Artículo 3 del R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre.

Así pues, y en base a ello, se obtendrían los siguientes códigos de color, correspondientes cada uno de ellos a un intervalo del parámetro $A(8)$:

CÓDIGO	INTERVALO	EVALUACIÓN DEL RIESGO
	$A(8) < 2,5 \text{ ms}^{-2}$	Situación aceptable, salvo especial susceptibilidad
	$2,5 \text{ ms}^{-2} > A(8) > 5 \text{ ms}^{-2}$	Situación de riesgo. Adopción de medidas según Art. 5.
	$A(8) > 5 \text{ ms}^{-2}$	Situación de riesgo intolerable. Adopción de medidas para minimizar los valores por debajo del umbral máx.

Figura 4.10. Código de colores empleados para cuantificar la magnitud de las VMB $A(8)$.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 1311/2005.

En este sentido, y en base a los criterios indicados, en **color verde** se han rotulado aquellos valores diarios del parámetro $A(8)$ inferiores a $2,5 \text{ ms}^{-2}$, lo que se traduciría en un **riesgo aceptable frente a las VBM** a las que se encuentran sometidos los trabajadores de los Viveros Municipales de Tejavana, conforme a lo establecido R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre (Figura 3.4 del presente TFM). En dicho rango de exposición se encontrarían los grupos correspondientes a los **viveristas (operarios)**, **fumigadores (oficiales de 2ª)** y **podadores (oficiales de 2ª)**, debido fundamentalmente a la tipología de herramientas empleadas durante sus tareas habituales de jardinería.

En relación a dichos colectivos, indicar que todos ellos quedan al amparo de tal situación (riesgo aceptable frente a las VMB) merced a que ninguna de las categorías referidas se encuadra en situaciones de especial sensibilidad (discapacidades físicas, sensoriales o sensoriales, jóvenes menores de 18 años, trabajadoras embarazadas, etc.), según lo recogido en el Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de PRL.

Por su parte, en **color naranja** se han rotulado los **valores** de exposición diaria a VMB que **darían lugar a una acción**. En tales situaciones, se comprueba que los trabajadores de los viveros quedarían expuestos a unos **valores** del parámetro $A(8)$ comprendidos **entre $2,5$ y 5 ms^{-2}** , tal como sucede con las **categorías profesionales** correspondientes a los **viveristas (oficiales de 1ª y 2ª)**, el mecánico jefe responsable del mantenimiento de los equipos y herramientas, y los **operarios de los cortacésped**.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Para finalizar, cabría distinguir aquellas categorías profesionales expuestas a **valores** del parámetro A(8) **superiores a 5 ms⁻²** para el sistema mano-brazo. Tales situaciones, rotuladas en **color rojo**, obligaría a adoptar de inmediato medidas, para que en ningún caso, los trabajadores quedasen expuestos a un nivel de vibraciones que superase el valor límite legalmente establecido (Guía Técnica de evaluación de las vibraciones del INSHT, 2005).

En esta última situación se encontrarían los **profesionales pertenecientes** a las siguientes categorías laborales: **plantadores (oficiales de 1ª y de 2ª)**, **cortacésped (oficiales de 1ª y de 2ª)** y **podadores (oficiales de 1ª)**. Ello viene condicionado por la naturaleza de los trabajos realizados, al recaer en los oficiales de 1ª y 2ª, habitualmente, el uso de maquinaria y equipos de trabajo generadores de elevadas aceleraciones en todos los ejes ortogonales (x, y, z) de medición empleados. Destacan como principales fuentes de vibración en el sistema mano-brazo herramientas tales como: ahoyadoras, motoazadas, las podadoras en altura y/o las máquinas cortacésped manuales.

4.2.2.2. Vibraciones del sistema cuerpo entero. VCE.

Para el cálculo de los valores de la exposición diaria a vibraciones parciales en cada una de los tres ejes ortogonales (x, y, z), para cada fuente de exposición y categorías profesional implicada, se han empleado las expresiones (4'), (5') y (6') recogidas en el apartado 3.4.2.2.2 del presente documento.

$$A_x(8) = 1,4 \alpha_{wx} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}}; \quad A_y(8) = 1,4 \alpha_{wy} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}} \quad y \quad A_z(8) = \alpha_{wz} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}}$$

Continuando con el ejemplo anterior, y tomando como referencia los oficiales de 2ª de los viveristas, se obtendrían los siguientes valores de exposición parciales:

La *tarea 1*, implicaría el uso del Dúmpер compacto articulado durante un tiempo total 1,5 h durante la jornada de trabajo:

$$A_{xdúmpер}(8) = 1,4 * 0,45 \sqrt{\frac{1,5}{8}} = 0,27 \text{ ms}^{-2}$$

$$A_{ydúmpер}(8) = 1,4 * 0,32 \sqrt{\frac{1,5}{8}} = 0,19 \text{ ms}^{-2}$$

$$A_{zdúmpер}(8) = 0,79 \sqrt{\frac{1,5}{8}} = 0,34 \text{ ms}^{-2}$$

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Procediendo de la misma manera para las *tareas 2 y 3* especificadas en la Figura 4.9, se obtendrían los siguientes resultados. Dichas actuaciones comprenderían el uso del tractor y la retroexcavadora durante un tiempo equivalente a 1 y 0,5 h, respectivamente.

$$A_{xtractor}(8) = 0,29 \text{ ms}^{-2};$$

$$A_{xretroexc.}(8) = 0,25 \text{ ms}^{-2};$$

$$A_{ytractor}(8) = 0,42 \text{ ms}^{-2} \text{ y}$$

$$A_{yretroexc.}(8) = 0,31 \text{ ms}^{-2} \text{ y}$$

$$A_{ztractor}(8) = 0,41 \text{ ms}^{-2}$$

$$A_{zretroexc.}(8) = 0,28 \text{ ms}^{-2}$$

Una vez obtenidos dichos valores parciales de aceleración, se procederá al cálculo del valor global de $A(8)$ para cada uno de los ejes ortogonales donde se han realizado las mediciones de aceleración. Para ello, se empleará la expresión (7'):

$$A_i(8) = \sqrt{A_{i1}(8)^2 + A_{i2}(8)^2 + A_{i3}(8)^2 + \dots}$$

Aplicando dicha ecuación para cada uno de los valores obtenidos en los ejes x, y, z, se obtendrían los siguientes resultados:

$$A_x(8) = \sqrt{(0,27)^2 + (0,29)^2 + (0,25)^2} = \mathbf{0,47 \text{ ms}^{-2}}$$

$$A_y(8) = \sqrt{(0,19)^2 + (0,42)^2 + (0,31)^2} = \mathbf{0,56 \text{ ms}^{-2}}$$

$$A_z(8) = \sqrt{(0,34)^2 + (0,41)^2 + (0,28)^2} = \mathbf{0,6 \text{ ms}^{-2}}$$

Como valor final de la exposición diaria equivalente $A(8)$ se tomaría el mayor de estos tres valores. Es decir, el personal perteneciente a la categoría profesional de oficiales de 2ª de los viveristas, se encontrarían sometidos a una VCE equivalente a $0,6 \text{ ms}^{-2}$.

Procediendo del mismo modo para las restantes categorías profesionales expuestas a VCE, se obtendrían los siguientes resultados para para el parámetro $A(8)$:

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PUESTOS	CATEGORÍAS	EQUIPOS	A _i (8) (m/s ²)			A(8) (m/s ²)
			A _x (8)	A _y (8)	A _z (8)	
Viveristas	Oficial de 1 ^a	Carretilla elevadora	0,19	0,13	0,11	0,19
	Oficial de 2 ^a	Dúmper compacto articulado	0,47	0,56	0,60	0,60
		Tractor				
	Retroexcavadora					
Plantadores	Oficial de 1 ^a	Carretilla elevadora	0,26	0,17	0,17	0,26
	Oficial de 2 ^a	Tractor	0,42	0,64	0,56	0,64
		Retroexcavadora				
Fumigadores	Oficial de 2 ^a	Vehículo 4x4	0,33	0,30	0,31	0,33
		Tractor				
Cortacésped	Oficial de 1 ^a	Máquina cortacésped	1,16	1,04	1,01	1,16
	Oficial de 2 ^a	Dúmper	0,33	0,27	0,39	0,39
		Vehículo 4x4				

Figura 4.11. Cálculo del valor de exposición diaria a VCE A(8), por categorías profesionales.

Fuente: Elaboración propia.

De manera análoga al procedimiento seguido con las VMB, y para ilustrar de una manera más gráfica los resultados obtenidos para las VCE, se ha procedido a rotular los mismos en base a tres situaciones diferentes. Éstas resultan de comparar los valores que adquiere el parámetro A(8) respecto a los valores límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción, contemplados en el Artículo 3 del R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre.

CÓDIGO	INTERVALO	EVALUACIÓN DEL RIESGO
	$A(8) < 0,5 \text{ ms}^{-2}$	Situación aceptable, salvo especial susceptibilidad
	$0,5 \text{ ms}^{-2} > A(8) > 1,15 \text{ ms}^{-2}$	Situación de riesgo. Adopción de medidas según Art. 5.
	$A(8) > 1,15 \text{ ms}^{-2}$	Situación de riesgo intolerable. Adopción de medidas para minimizar los valores por debajo del umbral máx.

Figura 4.12. Código de colores empleados para cuantificar la magnitud de las VCE A(8).

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 1311/2005.

En este sentido, en **color naranja** se han rotulado los valores de exposición diaria a VCE que darían lugar a una acción, conforme a los criterios establecidos en el R.D. 1311/2005, de 4 de

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

noviembre (Figura 3.4 del presente TFM). En tales situaciones, se comprueba que los trabajadores de los viveros quedarían expuestos a unos **valores diarios de A(8) comprendidos entre 0,5 y 1,15 ms⁻²**. En dicho rango de exposición se situarían las **categorías profesionales** correspondientes a los **viveristas (oficiales de 2ª)** y los **plantadores (oficiales de 2ª)**.

El **resto de categorías profesionales** analizadas, con la salvedad de los oficiales de 1ª de los cortacésped, quedarían **expuestas a valores** diarios del parámetro **A(8) inferiores a 0,5 ms⁻²**, lo que se traduciría en un riesgo aceptable frente a las vibraciones por parte de los trabajadores de los viveros. En dicha situación, rotulada de **color verde** en la Figura 4.11, se encontrarían las categorías profesionales que integran los **viveristas (oficiales de 1ª)**, **plantadores (oficiales de 2ª)**, **fumigadores (oficiales de segunda)** y **cortacésped (oficiales de 2ª)**, dado que ninguno de dichos grupos constituyen un colectivo de especial susceptibilidad (discapacidades físicas, sensoriales o sensoriales, jóvenes menores de 18 años, trabajadoras embarazadas, etc.).

Tan sólo en la **categoría profesional** correspondiente a los **oficiales de 1ª de los cortacésped se superarían los valores límites** de exposición diaria normalizada, establecidos en **1,15 ms⁻²**, conforme a lo establecido en el R.D. 1311/2005. Tal situación, rotulada en **color rojo**, obligaría a adoptar de inmediato medidas, para que en ningún caso, los trabajadores estén expuestos a un nivel de vibraciones mecánicas que superen el valor límite (INSHT, 2009).

Para finalizar, reseñar que las medidas a adoptar y el correspondiente plan de acción a implementar en los Viveros Municipales de Tejavana, serán aspectos que serán abordados en capítulos posteriores del presente TFM.

5. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS.

5.1. Ruido.

Con objeto de caracterizar la propuesta de medidas preventivas asociadas a la exposición de los trabajadores al ruido, se ha procedido a delimitar los siguientes intervalos acústicos, contemplados en el Artículo 5 del R.D. 286/2006, de 10 de marzo.

a) Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción: $L_{Aeq,d} > 85$ dB(A) y/o $L_{pico} > 137$ dB(C).

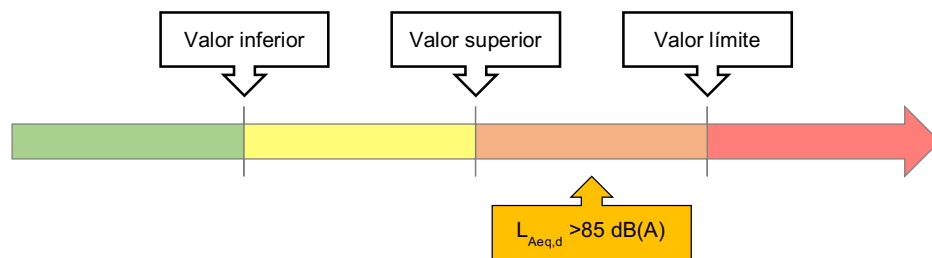


Figura 5.1. Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 286/2006.

Categorías profesionales afectadas: cortacésped (oficial de 1ª).

Entre las medidas a considerar, cabría citar las siguientes (INSHT, 2009):

- *Programa de medidas técnicas y Organizativas* (Artículo 4.2 del R.D. 286/2006). Entre éstas, destacar las siguientes:
 - ✓ *Medidas sobre el foco emisor (fuente de ruido):* empleo de maquinaria de baja emisión acústica, insonorización de motores, establecimiento de programas de mantenimiento preventivo, etc.
 - ✓ *Medidas sobre el medio (lugares y condiciones de trabajo):* señalización de las zonas de trabajo ruidosas, delimitación de espacios donde se estén realizando los tajos, limitación de personal ajeno a los viveros, implantación de periodos de descanso adicionales de 15 minutos, etc.
 - ✓ *Medidas sobre el foco receptor (trabajadores):* empleo obligatorio de EPI. En este sentido, recordar que tal como establece la Ley 31/1995, de PRL, nunca deberán primar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- *Información y formación* de los trabajadores. Artículo 9 del R.D.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- *Evaluación de riesgos y medición* específica cada año como mínimo. Artículo 6.4 del R.D.
- *Vigilancia de la salud*, control audiométrico a los trabajadores cada 3 años como mínimo. Artículo 11 del R.D. 286/2006.

b) Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción: $80 \text{ dB(A)} < L_{\text{Aeq,d}} \leq 85 \text{ dB(A)}$ y/o $135 \text{ dB(C)} < L_{\text{pico}} \leq 137 \text{ dB(C)}$.

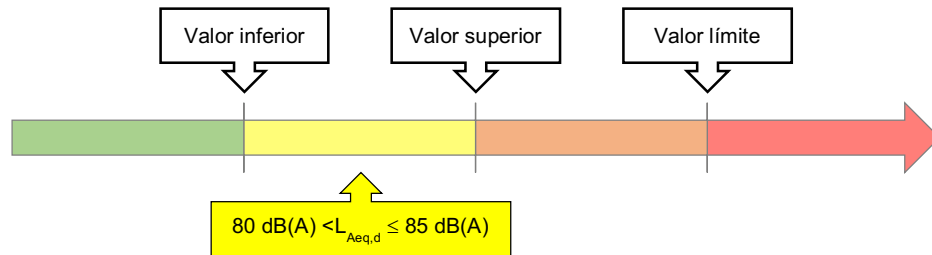


Figura 5.2. Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 286/2006.

Categorías profesionales afectadas: viveristas (oficiales de 1ª y 2ª) y mecánico jefe.

Entre las medidas a considerar, cabría citar las siguientes (INSHT, 2009).

- *Entrega obligatoria de EPI* a los trabajadores, por parte del empresario, *no siendo obligatorio su uso* por parte de éstos primeros.
- *Información y formación* de los trabajadores. Art. 9 del R.D.
- *Evaluación de riesgos y medición* específica cada tres años como mínimo. Art. 6.4
- *Vigilancia de la salud*, control audiométrico a los trabajadores cada 5 años como mínimo. Art. 11 del R.D. 286/2006.

c) Valores de exposición aceptables: $L_{\text{Aeq,d}} \leq 80 \text{ dB(A)}$ y/o $L_{\text{pico}} \leq 135 \text{ dB(C)}$.

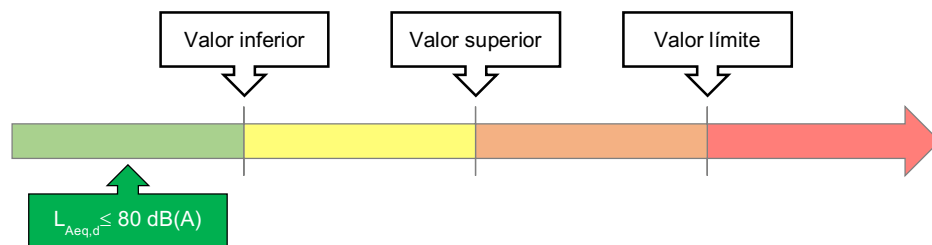


Figura 5.3. Valores de exposición aceptables, por debajo del valor inferior de actuación.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 286/2006.

Categorías profesionales: encargado general, técnico responsable de delineación, técnico intermedio de PRL, auxiliar de administrativo, viveristas (capataz, operarios y peones),

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

plantadores, vigilante de seguridad, fumigadores, cortacésped (capataz, oficial de 2ª, operarios y peones) y podadores.

Entre las medidas a considerar, cabría citar las siguientes (INSHT, 2009).

- *Evaluación de los riesgos* a los que están expuestos los trabajadores, para comprobar que estos se encuentran expuestos a niveles de exposición diaria equivalente $L_{Aeq,d} \leq 80$ dB(A) y/o $L_{pico} \leq 135$ dB(C). Art. 6 del R.D. 286/2006.

5.2. Vibraciones.

5.2.1. Sistema mano-brazo.

De manera análoga a las diferentes situaciones expuestas para la propuestas de medidas contra el ruido, en el presente apartado se ha procedido a delimitar los siguientes intervalos del parámetro $A(8)$ para el sistema mano-brazo (VMB), contemplados en el Artículo 3 del R.D. 1311/2005, de 5 de noviembre.

Las medidas a considerar para cada una de las referidas situaciones serían las siguientes:

a) Valores de aceleración superiores al límite de exposición diaria normalizado: $A(8) > 5$ ms^{-2} .

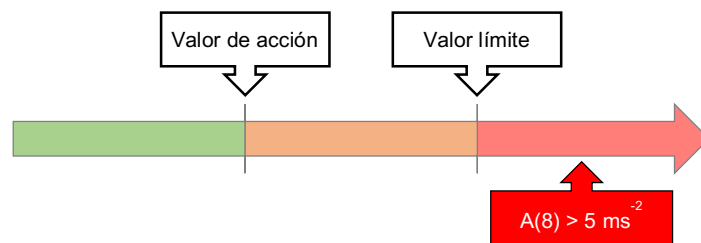


Figura 5.4. Valores superiores al límite de exposición de $A(8)$ que dan lugar a una acción. VMB.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 1311/2005.

Categorías profesionales afectadas: plantadores (oficiales de 1ª y de 2ª), cortacésped (oficiales de 1ª y de 2ª) y podadores (oficiales de 1ª).

Entre las medidas a considerar, cabría citar las siguientes (INSHT, 2009).

- *Adopción de medidas inmediatas*, de forma que los trabajadores no estén expuestos en ningún caso a valores superiores al valor límite de exposición $A(8) > 5ms^{-2}$, de conformidad con lo establecido en el Art. 5.3. del R.D. 1311/2005. Para ello, se proponen diversas medidas orientadas a la reducción de las vibraciones mecánicas en origen (foco emisor):

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- ✓ *Empleo* de maquinaria con baterías eléctricas, caracterizadas por presentar unos índices de aceleración A(8) inferiores a las convencionales (con motores de uno o dos tiempos, y alimentadas con gasolina).
 - ✓ Utilización de dispositivos que reduzcan los riesgos por VMB (asas, mangos, empuñadoras ergonómicas, etc.).
 - ✓ Establecimiento de programas de mantenimiento preventivo de dichos equipos y/o herramientas, etc.
- *Formación e información* de los trabajadores. Art. 6 del R.D. 1311/2005.
 - *Consulta y participación de los trabajadores*. Art. 7 del R.D. 1311/2005.
 - *Revisiones de la evaluación de riesgos potenciales a los que estarían expuestos los trabajadores por exposición a vibraciones del sistema mano-brazo*. Art. 6 del R.D. 39/1997.
 - *Vigilancia de la salud de los trabajadores* expuestos a riesgos potenciales por VMB. Art. 8 del R.D. 1311/2005.

b) Valores de aceleración comprendidos entre el valor que da lugar a una acción y el valor límite de aceleración: $2,5 \text{ ms}^{-2} < A(8) < 5 \text{ ms}^{-2}$.

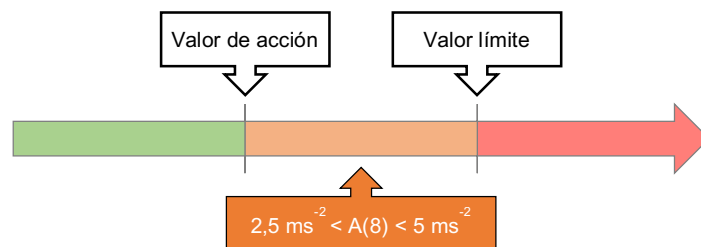


Figura 5.5. Valores comprendidos entre el valor de una acción y el valor límite de A(8). VMB.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 1311/2005.

Categorías profesionales afectadas: mecánico jefe y cortacésped (operarios).

Entre las medidas a considerar, cabría citar las siguientes (INSHT, 2009).

- Programa de medidas preventivas, recogidas en el Art. 5.2 del R.D. 1311/2005. Para dar cumplimiento a dicho articulado, se proponen las situaciones medidas preventivas, orientadas a la reducción de las vibraciones mecánicas sobre el medio y el foco receptor:
 - ✓ *Sobre el medio*: mediante la implantación de prácticas organizativas tales como el establecimiento de turnos rotativos en los puestos con mayor exposición a VMB, realización de descansos adicionales, etc.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- ✓ *Sobre el foco receptor (trabajadores):* se propone el empleo de EPI que reduzcan las vibraciones del sistema mano-brazo, tales como muñequeras antivibratorias. En cualquier caso, las medidas individuales nunca deberán prevalecer sobre las de carácter colectivo (Ley 31/1995, Art. 15).
- *Formación e información* de los trabajadores. Art. 6 del R.D. 1311/2005.
- *Consulta y participación de los trabajadores.* Art. 7 del R.D. 1311/2005.
- *Revisiones de la evaluación de riesgos potenciales a los que estarían expuestos los trabajadores por exposición a vibraciones del sistema mano-brazo.* Art. 6 del R.D. 39/1997.
- *Vigilancia de la salud de los trabajadores* expuestos a riesgos potenciales por VMB. Art. 8 del R.D. 1311/2005.

c) Valores de aceleración aceptables, por debajo del valor que da lugar a una acción:
 $A(8) < 2,5 \text{ ms}^{-2}$.

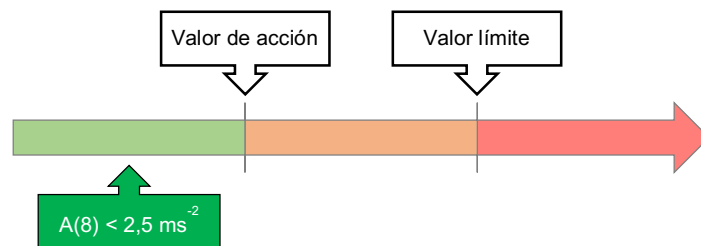


Figura 5.6. Valores de aceleración $A(8)$ aceptables, por debajo del valor inferior de actuación. VMB.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 1311/2005.

Categorías profesionales: viveristas (operarios), fumigadores (oficiales de 2ª) y podadores (oficiales de 2ª).

Entre las medidas a considerar, cabría citar las siguientes (INSHT, 2009).

- *Formación e información* de los trabajadores. Art. 6 del R.D. 1311/2005.
- *Consulta y participación de los trabajadores.* Artículo 7 del R.D. 1311/2005.
- *Revisiones de la evaluación de riesgos potenciales a los que estarían expuestos los trabajadores por exposición a vibraciones del sistema mano-brazo.* Artículo 6 del R.D. 39/1997.

5.2.2. Sistema cuerpo entero.

Por su parte, en la propuesta de las medidas preventivas para el sistema de cuerpo entero (VCE), habría que considerar los siguientes intervalos del parámetro $A(8)$:

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

a) Valores de aceleración superiores al límite de exposición diaria normalizado: $A(8) > 1,15 \text{ ms}^{-2}$.

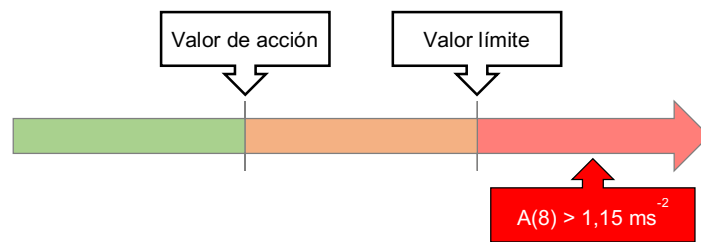


Figura 5.7. Valores superiores al límite de exposición de $A(8)$ que dan lugar a una acción. VCE

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 1311/2005.

Categorías profesionales: oficiales de 1ª de los cortacésped.

En esta ocasión, las medidas preventivas a considerar son equivalentes a las ya expuestas para las VMB, con la excepción de las que se exponen a continuación:

- *Adopción de medidas inmediatas*, de forma que los trabajadores no estén expuestos en ningún caso a valores superiores al valor límite de exposición $A(8) > 1,15 \text{ ms}^{-2}$, de conformidad con lo establecido en el Art. 5.3. del R.D. 1311/2005. Para ello, se proponen diversas medidas orientadas a la reducción de las vibraciones mecánicas en origen (foco emisor):
 - ✓ Empleo de maquinaria con baterías eléctricas, caracterizadas por generar unos niveles de vibración mecánica inferiores a los equipos alimentados por gasolina.
 - ✓ Utilización de dispositivos que reduzcan los riesgos por VMB: asientos ergonómicos, amortiguadores, etc.
 - ✓ Establecimiento de programas de mantenimiento preventivo de dichos equipos y/o herramientas, etc.
- **b) Valores de aceleración comprendidos entre el valor que da lugar a una acción y el valor límite de aceleración: $0,5 \text{ ms}^{-2} < A(8) < 1,15 \text{ ms}^{-2}$.**

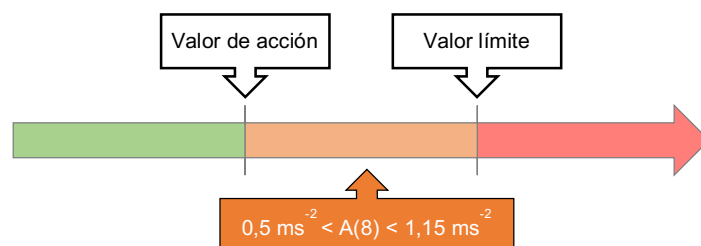


Figura 5.8. Valores comprendidos entre el valor de una acción y el valor límite de $A(8)$. VCE.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 1311/2005.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Categorías profesionales: viveristas (oficiales de 2ª) y plantadores (oficiales de 2ª).

Las medidas preventivas que resultarían de aplicación son equivalentes a las expuestas con anterioridad para las VBM en materia de formación e información, consulta y participación, revisión de la evaluación de riesgos y vigilancia de la salud, por lo que no se volverá a exponer nuevamente.

No obstante, y junto a estas primeras medidas comunes, habría que consideradas aquellas otras específicas del sistema que nos ocupa (VCE):

- Programa de medidas preventivas, recogidas en el Artículo 5.2 del R.D. 1311/2005. Para dar cumplimiento a dicho articulado, se proponen las siguientes actuaciones:
 - ✓ *Sobre el medio*: establecimiento de turnos rotativos en los puestos con mayor exposición a VMB, realización de descansos adicionales, etc.
 - ✓ *Sobre el foco receptor (trabajadores)*: se propone el empleo de EPI que reduzcan las vibraciones del sistema mano-brazo, tales como fajas para la zona dorso-lumbar.

c) Valores de aceleración aceptables, por debajo del valor que da lugar a una acción:

$A(8) < 0,5 \text{ ms}^{-2}$.

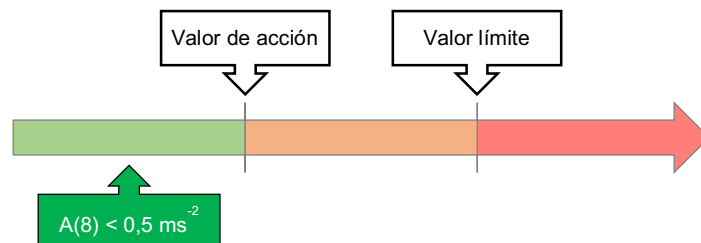


Figura 5.9. Valores de aceleración $A(8)$ aceptables, por debajo del valor inferior de actuación. VCE.

Fuente: Elaboración propia, a partir del R.D. 1311/2005.

Categorías profesionales: viveristas (oficiales de 1ª), plantadores (oficiales de 1ª), fumigadores (oficiales de 2ª) y cortacésped (oficiales de 2ª).

Las medidas preventivas que resultarían de aplicación para la situación que nos ocupa, serían equivalentes a las descritas en el correspondiente apartado de las VMB: formación e información de los trabajadores, consulta y participación de los mismos y revisión de la evaluación de riesgos potenciales a los que podrían estar expuestos los empleados de los Viveros Municipales de Tejavana.

6. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.

La normativa nacional en materia de Prevención de Riesgos Laborales establece la necesidad de llevar a cabo una Planificación de la Actividad Preventiva (PAP):

Cuando el resultado de la evaluación pusiera de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario planificará la actividad preventiva que procede con objeto de eliminar o controlar y reducir dichos riesgos, conforme a un orden de prioridades en función de su magnitud y número de trabajadores expuestos a los mismos (R.D. 39/1997, de 17 de febrero. Artículo 8).

En el que caso que nos ocupa, corresponderá al Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras del Ayuntamiento de Córdoba, a la cual se adscriben los Viveros Municipales de Córdoba, la planificación y puesta en marcha de dicha actividad.

En la planificación de la misma, deberán tenerse en consideración, adicionalmente, los principios de acción preventiva establecidos en el Artículo 15 de la Ley de PRL (R.D. 39/1997).

Por otro lado, mencionar que los contenidos de dicho PAP quedan recogidos en el Artículo 9 del referido R.D. 39/1997. Entre éstos, cabría mencionar los siguientes:

1. Medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos establecidos.
2. Medidas de emergencia y la vigilancia de la salud, así como la información y formación de los trabajadores en materia preventiva, y la coordinación de todos esos aspectos.
3. Planificación de la actividad en un período determinado, estableciéndose fases y prioridades de desarrollo, así como su seguimiento y control periódico.

Con objeto de dar cumplimiento a este último punto, referente a la categorización y priorización de la actividad preventiva, se presenta la siguiente figura:

VALOR DEL RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN	CATEGORIZACIÓN
Trivial (T)	No se requiere acción específica	I
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	II
Moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas propuestas deben implantarse en un periodo determinado.	III

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

VALOR DEL RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN	CATEGORIZACIÓN
Importante (I)	No debe comenzarse en trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	IV
Intolerable (IN)	No se debe continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. En caso de que éste no pueda ser reducido, debe prohibirse el trabajo.	V

Figura 6.1. Criterios para la valoración y caracterización de riesgos higiénicos.

Fuente: Adaptación de la metodología de Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996).

En base la identificación y evaluación de riesgos realizada a lo largo del presente trabajo, y considerando los criterios anteriormente expuestos, se presenta a continuación una **Planificación de la Actividad Preventiva** de los Viveros Municipales de Tejavana.

6.1. Ruido.

Entre las medidas a considerar en materia de ruido en la Planificación de la Actividad Preventiva, se encontrarían las siguientes:

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	Ruido	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:	L _{Aeq,d} > 85 dB(A) y/o L _{pico} > 137 dB(C)		
VALOR DEL RIESGO:	Moderado (MO)	CATEGORÍA:	III	PRIORIDAD:	1ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Cortacésped (oficial de 1ª).		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	3	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar y/o combatir los riesgos en su origen: reducción del nivel de presión sonora equivalente diario (L _{Aeq,d}). Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco emisor (fuente): a) Empleo de maquinaria de baja emisión acústica, sin cable de conexión y dotada de batería de litio de bajo consumo y alta autonomía. Un ejemplo de tales herramientas lo constituiría la cortacésped profesional <i>Bosch con batería de Li, Modelo GRA 53 Professional</i> . b) Insonorización de los motores y realización de un programa de mantenimiento preventivo que garantice un estado óptimo de funcionamiento en los equipos actualmente existentes.				
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:		
3.200 €	Encargado general y/o mecánico jefe de taller.	01/01/17 a 01/03/17.	Semestral.		

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Planificación de la prevención, organización del trabajo y de sus condiciones.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el medio (lugares y condiciones de trabajo):</p> <p>a) Señalización de las zonas de trabajo ruidosas mediante el empleo de cartelería de seguridad,</p> <p>b) Delimitación de espacios donde se estén realizando trabajos que conlleven el uso de maquinaria y/o equipos generadores de ruidos, mediante su jalonamiento con cintas o vayas de seguridad.</p> <p>c) Limitación de acceso del personal ajeno a los tajos, evitando así exposiciones indirectas al ruido por parte de otros trabajadores.</p> <p>d) Implantación de periodos de 15 minutos de descanso adicionales a los actualmente establecidos (30 minutos de receso para el desayuno), y/o establecimiento de turnos rotativos de trabajo; aunque esta medida es difícilmente aplicable, dada la especialización de los puestos de trabajo y la ausencia de personal.</p>		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
450 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.	01/02/17 a 01/02/17.	Mensual.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Minimizar los riesgos, adaptando el trabajo a la persona y los puestos. Elección de equipos, métodos de trabajo y de producción, con miras a atenuar los riesgos por exposición al ruido.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco receptor (trabajadores):</p> <p>Uso obligatorio de EPI. Actualmente, los oficiales de 1ª de los cortacésped emplean como EPI los tapones reutilizables 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ 14, los cuales proporcionan un nivel de atenuación acústica insuficiente, según los criterios establecidos en la Norma UNE-EN 458:2016.</p> <p>Por tanto, se deberá hacer uso de otra tipología de protectores auditivos que proporcionen un nivel sonoro en el oído (L_A') comprendido entre 70 dB(A) $<L'_{Aeq} < 75$ dB(A). Un ejemplo de tales EPI lo constituirían la Orejera pasiva 3M™ 1436, caracterizadas por presentar los siguientes parámetros de atenuación: SNR: 28 dB; H= 30 dB M= 26 y L= 18 dB. Con su uso se conseguirían valores de $L_A'=73$ dB(A).</p>		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
80 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros.	01/03/17 a 15/03/17.	Trimestral.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la elección de equipos y métodos de trabajo y de producción, así como conseguir una especial implicación y sensibilización de los trabajadores en cuestiones relacionadas con el ruido.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Formación e información de todo el personal expuesto, sobre los riesgos potenciales asociados a la exposición por ruido.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros.	01/01/17 a 02/15/16.	Anual. Nuevas contrataciones, cambios en las funciones y/o nuevas tecnologías empleadas.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar los riesgos y evaluar aquellos otros que no se puedan evitar.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Re-evaluación de riesgos basada en la medición de los niveles de ruido a los que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre y el Art. 6 del R.D. 286/2006.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
200 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.	01/01/17 a 01/01/18.	Anual, como mínimo.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evaluación de los riesgos y protección de la salud de los trabajadores expuestos a ruidos que superen los valores de exposición que dan lugar a una acción.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Vigilancia de la salud. Reconocimientos médicos y controles audiométricos preventivos en aquellos trabajadores cuya exposición al ruido suponga un riesgo para su salud (cortacésped). Dichas actuaciones se realizarán a través del Servicio externalizado de Vigilancia de la Salud (ASEPEYO), del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras del Ayuntamiento de Córdoba.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
Servicio Contratado con la Mutua ASEPEYO	Médico responsable del Servicio de Vigilancia de la Salud.	01/01/17 a 01/01/20.	Triannual, como mínimo.
4.180 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP.		

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	Ruido	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:		80 dB (A) $<L_{Aeq,d} \leq 85$ dB(A) y/o 135 dB(C) $<L_{pico} \leq 137$ dB(C)	
VALOR DEL RIESGO:	Tolerable (TO)	CATEGORÍA:	II	PRIORIDAD:	2ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Viveristas (oficiales de 1ª y 2ª) y mecánico jefe.		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	5 (2+2+1)	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Minimizar los riesgos, adaptando el trabajo a la persona y los puestos. Elección de equipos, métodos de trabajo y de producción, con miras a atenuar los riesgos por exposición al ruido.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco receptor (trabajadores): Entrega obligatoria de EPI por parte del empresario, no siendo obligatorio el uso de éstos por parte de los trabajadores. Actualmente, los oficiales de 1ª y 2ª de los viveristas hacen uso de los tapones reutilizables 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ 14, los cuales proporcionan un nivel de atenuación acústica insuficiente, según los criterios establecidos en la Norma UNE-EN 458:2016. Se recomienda el uso de otra tipología de protectores auditivos que proporcionen un nivel sonoro equivalente en el oído (L_A') comprendido entre 70 dB(A) $<L'_{Aeq} < 75$ dB(A). Un ejemplo de tales EPI lo constituirían Orejera pasiva 3M™ 1436.</p> <p>Una situación semejante sucede con los protectores auditivos empleados por parte del jefe del taller mecánico, las orejeras pasivas 3M™ 1436. Para alcanzar unos niveles aceptables de atenuación acústica, se recomienda el uso de las orejeras 3M™ Peltor™ Optime™ III H540B (Parámetros de protección: SNR= 35, H= 40, M= 32 y L= 23).</p>				
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):		PLAZO EJECUCIÓN:	SEGUIMIENTO:	
150 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros.		01/03/17 a 01/01/17.	Anual.	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la elección de equipos y métodos de trabajo y de producción, así como conseguir una especial implicación y sensibilización de los trabajadores en cuestiones relacionadas con el ruido.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Formación e información de todo el personal expuesto, sobre los riesgos potenciales asociados a la exposición por ruido.				
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):		PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:	
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros.		01/01/17 a 02/15/17.	Anual. Nuevas contrataciones, cambios en las	

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros.	01/01/17 a 02/15/17.	funciones y/o nuevas tecnologías.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar los riesgos y evaluar aquellos otros que no se puedan evitar.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Re-evaluación de riesgos basada en la medición de los niveles de ruido a los que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre y el Art. 6 del R.D. 286/2006.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
200 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.	01/01/17 a 01/01/20.	Triannual, como mínimo.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evaluación de los riesgos y protección de la salud de los trabajadores expuestos a ruidos que superen los valores de exposición que dan lugar a una acción.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Vigilancia de la salud. Controles audiométricos preventivos en aquellos trabajadores cuya exposición al ruido suponga un riesgo para su salud. Dichas actuaciones se realizarán a través del Servicio externalizado ASEPEYO.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
Servicio Contratado con la Mutua ASEPEYO	Médico responsable del Servicio de Vigilancia de la Salud.	01/01/17 a 01/01/22.	Quinquenal, como mínimo.
600 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP.		

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	Ruido	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:		$L_{Aeq,d} \leq 80 \text{ dB(A)}$ y/o $L_{pico} \leq 135 \text{ dB(C)}$	
VALOR DEL RIESGO:	Trivial (T)	CATEGORÍA:	I	PRIORIDAD:	3ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Encargado general, técnico responsable de delineación, técnico intermedio de PRL, auxiliares de administrativo, viveristas (capataz, operarios y peones), plantadores, vigilantes de seguridad, fumigadores, cortacésped (capataz, oficial de 2ª, operarios y peones) y podadores.		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	66	

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar los riesgos y evaluar aquellos otros que no se puedan evitar.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco receptor (trabajadores): Evaluación de riesgos basada en la medición de los niveles de ruido a los que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre y el Art. 6 del R.D. 286/2006.</p> <p>En las actividades administrativas (categorías profesionales correspondientes a técnico responsable de delineación, técnico intermedio de PRL y auxiliar de administrativo) el nivel de exposición diario equivalente es notablemente más bajo que los valores inferiores de exposición, y por tanto, en ellas no será habitualmente necesaria que dicha evaluación incluya mediciones (INSHT, 2009).</p>		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
200 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.	01/01/17 a 01/01/20.	Triannual.
200 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP.		

Figura 6.2. Propuesta de Planificación de la Actividad Preventiva para el riesgo por ruido.

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Vibraciones.

6.2.1. Sistema mano-brazo.

Entre las medidas a considerar en la Planificación de la Actividad Preventiva, en lo referente a las vibraciones del sistema mano-brazo, cabría citar las siguientes:

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	VMB	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:		A(8) > 5 ms ⁻²	
VALOR DEL RIESGO:	Importante (I)	CATEGORÍA:	IV	PRIORIDAD:	1ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Plantadores (oficiales de 1ª y de 2ª), cortacésped (oficiales de 1ª y de 2ª) y podadores (oficiales de 1ª).		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	11 (2+4+5)	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar y/o combatir los riesgos en su origen: reducción del nivel de presión sonora equivalente diario (L _{Aeq,d}). Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco emisor (fuente):</p> <p>a) Empleo de equipos que generen menos vibraciones, tal como sucede con el uso de maquinaria con baterías eléctricas, de bajo consumo y alta</p>				

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>autonomía, caracterizadas por presentar bajos coeficientes de aceleración A(8). Un ejemplo de tales herramientas lo constituiría la cortacésped profesional eléctrica <i>Bosch con batería de Li, Modelo GRA 53 Professional</i>, o las motosierras eléctricas <i>STIHL sin cable Modelo MSE 210 C-BQ con Picco Duro 3, MSE 230 C-BQ o MSE 250 C-Q, entre otras</i>.</p> <p>b) Suministro de equipos auxiliares que reduzcan los riesgos por VMB generados por motosierras, cortasetos, sopladoras, máquinas cortacésped manuales, etc. Entre tales medios, podría mencionar el uso de asas, mangos, empuñaduras, cubiertas u otros sistemas de agarre que presenten materiales y ángulos adecuados, con objeto de minimizar así el nivel de vibraciones en el sistema mano-brazo.</p> <p>c) Establecimiento, por parte del jefe de taller, de programas de mantenimiento preventivo de dichos equipos y/o herramientas, conforme a los requerimientos establecidos por el fabricante, con objeto de reducir al mínimo los niveles de vibraciones generado por los mismos.</p>		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
4.200 €	Encargado general y/o mecánico jefe de taller.	01/06/17 a 15/09/17.	Semestral.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la elección de equipos y métodos de trabajo y de producción, así como conseguir una especial implicación y sensibilización de los trabajadores en cuestiones relacionadas con las vibraciones mecánicas.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco receptor (trabajadores): Formación e información adecuadas a los trabajadores sobre el manejo correcto y en forma segura de los equipos de trabajo empleados, para de esta manera reducir al mínimo la exposición a vibraciones mecánicas; y todo ello, de conformidad con lo dispuesto en los Artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de PRL.</p>		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros.	01/06/17 a 15/07/16.	Anual. Nuevas contrataciones, cambios en las funciones y/o nuevas tecnologías empleadas.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Consulta y participación de los trabajadores sobre cuestiones referentes a los riesgos potenciales asociados a la exposición a vibraciones mecánicas.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco receptor (trabajadores): Consulta y participación. Elaboración de propuestas, por parte de los trabajadores y sus representantes, en materia de evaluación de riesgos y planificación de medidas preventivas relacionadas con los riesgos potenciales</p>		

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

	asociados a la exposición por vibraciones mecánicas; de conformidad con el Artículo 18.2 de la Ley 31/1995, de PRL.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
0 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras	01/06/17 a 15/09/17	Anual
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar los riesgos y evaluar aquellos otros que no se puedan evitar.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Revisión de la evaluación de riesgos basada en la medición de las vibraciones mecánicas a las que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 6 del R.D. 39/1997.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.	01/01/17 a 01/01/19.	Bianual. Nuevas contrataciones, cambios en las funciones y/o nuevas tecnologías empleadas.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evaluación de los riesgos y protección de la salud de los trabajadores expuestos vibraciones mecánicas que superen los valores de exposición que dan lugar a una acción.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Se deberá proporcionar una vigilancia de la salud a aquellos trabajadores para los cuales la evaluación de riesgos indica un riesgo para su salud relacionado con la exposición a vibraciones mecánicas . Dichas actuaciones perseguirán detectar de manera lo más precozmente posible las enfermedades relacionadas con el tipo de vibraciones a las que están expuestas los trabajadores, y se realizarán a través del Servicio externalizado ASEPEYO.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
Servicio Contratado con la Mutua ASEPEYO	Médico responsable del Servicio de Vigilancia de la Salud.	01/01/17 a 01/01/18.	Periódico, en función de las características del trabajador y la exposición.
4.700 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP.		

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	VMB	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:		2,5 ms ⁻² <A(8)< 5 ms ⁻²	
VALOR DEL RIESGO:	Moderado (MO)	CATEGORÍA:	III	PRIORIDAD:	2ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Mecánico jefe y cortacésped (operarios).		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	2 (1+1)	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Planificación de la prevención, organización del trabajo y de sus condiciones.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el medio (medidas organizativas):</p> <p>a) Implantación de periodos de 15 minutos de descanso adicionales a los actualmente establecidos (30 minutos de receso para el desayuno), y/o establecimiento de turnos rotativos de trabajo; aunque esta medida es difícilmente aplicable, dada la especialización de los puestos de trabajo y ausencia de personal.</p> <p>b) Establecimiento de turnos y rotaciones en los puestos de trabajo, dando descansos semanales a los cortacésped en el uso de maquinaria (máquinas cortacésped, desbrozadoras, etc.), con objeto de reducir la exposición individual a las VMB que dichos equipos generan. Una posible frecuencia de trabajo, podría ser descansar 1 de cada 4 semanas en el uso de dichos equipos, quedando ello supeditado, obviamente, a la disponibilidad funcional, temporal y organizacional existente en cada momento en los viveros.</p>				
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):		PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:	
0 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras		01/09/17 a 15/12/17.	Trimestral.	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Minimizar los riesgos, adaptando el trabajo a la persona y los puestos. Elección de equipos, métodos de trabajo y de producción, con miras a atenuar los riesgos por exposición a las VMB.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco receptor (trabajadores):</p> <p>Empleo de EPI por parte de los trabajadores. Como actuación complementaria a las medidas colectivas anteriormente expuestas, pero nunca en sustitución de estas últimas, se podría considerar el empleo de muñequeras antivibratorias transpirables que reduzcan el riesgo de vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo.</p> <p>En este sentido, y tal como establece el Artículo 15 de la Ley 31/1995, de PRL, referente a los principios de la acción preventiva, se deberán adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.</p>				

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros	01/08/17 a 01/09/17.	Semestral.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la elección de equipos y métodos de trabajo y de producción, así como conseguir una especial implicación y sensibilización de los trabajadores en cuestiones relacionadas con las vibraciones mecánicas.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Formación e información adecuadas a los trabajadores sobre el manejo correcto y en forma segura de los equipos de trabajo empleados, para de esta manera reducir al mínimo la exposición a vibraciones mecánicas; y todo ello, de conformidad con lo dispuesto en los Artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de PRL.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros	01/06/17 a 15/07/16.	Anual. Nuevas contrataciones, cambios en funciones y/o nuevas tecnologías empleadas.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Consulta y participación de los trabajadores sobre cuestiones referentes a los riesgos potenciales asociados a la exposición a vibraciones mecánicas.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco emisor, el medio y el foco receptor: Consulta y participación. Elaboración de propuestas, por parte de los trabajadores y sus representantes, en materia de evaluación de riesgos y planificación de medidas preventivas relacionadas con los riesgos potenciales asociados a la exposición por vibraciones mecánicas; de conformidad con el Artículo 18.2 de la Ley 31/1995, de PRL.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
0 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.	01/06/17 a 15/08/17.	Anual.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar los riesgos y evaluar aquellos otros que no se puedan evitar.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Revisión de la evaluación de riesgos basada en la medición de las vibraciones mecánicas a las que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 6 del R.D. 39/1997.		

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.	01/01/17 a 01/01/19.	Bianual. Nuevas contrataciones, cambios en las funciones y/o nuevas tecnologías empleadas.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evaluación de los riesgos y protección de la salud de los trabajadores expuestos vibraciones mecánicas que superen los valores de exposición que dan lugar a una acción.		
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Se deberá proporcionar una vigilancia de la salud a aquellos trabajadores para los cuales la evaluación de riesgos indica un riesgo para su salud relacionado con la exposición a vibraciones mecánicas . Dichas actuaciones perseguirán detectar de manera lo más precozmente posible las enfermedades relacionadas con el tipo de vibraciones a las que están expuestas los trabajadores, y se realizarán a través del Servicio externalizado ASEPEYO.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
Servicio Contratado con la Mutua ASEPEYO.	Médico responsable del Servicio de Vigilancia de la Salud.	01/01/17 a 01/01/18.	Periódico, en función de las características del trabajador y la exposición.
750 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP.		

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	VMB	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:		A(8) < 2,5 ms ⁻²	
VALOR DEL RIESGO:	Trivial (T)	CATEGORÍA:	I	PRIORIDAD:	2ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Viveristas (operarios), fumigadores (oficiales de 2ª) y podadores (oficiales de 2ª).		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	7 (2+1+4)	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar los riesgos y evaluar aquellos otros que no se puedan evitar.				

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	Sobre el foco receptor (trabajadores): Revisión de la evaluación de riesgos basada en la medición de las vibraciones mecánicas a las que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el Artículo 6 del R.D. 39/1997.		
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.	01/01/17 a 01/01/19.	Bianual. Nuevas contrataciones, cambios en las funciones y/o nuevas tecnologías empleadas.
250 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP.		

Figura 6.3. Propuesta de Planificación de la Actividad Preventiva para el riesgo por VMB.

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2. Sistema cuerpo entero.

A continuación, se presenta la propuesta de medidas a considerar en la Planificación de la Actividad Preventiva frente a los riesgos que derivarían de las vibraciones de cuerpo entero analizadas a lo largo del presente documento:

En esta ocasión, y con objeto de simplificar la Planificación y no ser excesivamente redundantes, se ha optado por no volver a describir aquellas actuaciones relacionadas con formación e información de los trabajadores, su consulta y participación, así como las revisiones de evaluación de riesgos y la vigilancia de la salud laboral, por ser éstas equivalentes a las expuestas con anterioridad para las VMB.

No obstante, destacar que éstas deberán ser tenidas en consideración en la Planificación global de la Actividad Preventiva para las VCE, como así se pone de manifiesto en la asignación de recursos económicos destinados a la misma, donde se han considerado la dotación de medios destinados a la formación e información de los trabajadores (250€), la consulta y participación de los mismos (0€), la revisión de la evaluación de riesgos (250€) y la vigilancia de su salud (0€).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	VCE	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:		A(8)1,15 ms ²	
VALOR DEL RIESGO:	Importante (I)	CATEGORÍA:	IV	PRIORIDAD:	1ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Oficiales de 1ª de los cortacésped.		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	3	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar y/o combatir los riesgos en su origen: reducción del nivel de exposición a vibraciones para el sistema mano-brazo, teniendo en cuenta los avances técnicos y la disponibilidad de control en su origen.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco emisor (fuente):</p> <p>a) Empleo de equipos que generen menos vibraciones, tal como sucede con el uso de maquinaria con baterías eléctricas, de bajo consumo y alta autonomía, caracterizadas por presentar bajos coeficientes de aceleración A(8). Un ejemplo de tales herramientas lo constituiría la cortacésped profesional <i>Bosch con batería de Li, Mod. GRA 53 Professional</i>.</p> <p>b) Suministro de equipos auxiliares que reduzcan los riesgos por vibraciones, tales como asientos ergonómicos, amortiguadores o sistemas de aislamiento que reduzcan eficazmente las VCE generadas por las máquinas cortacésped.</p> <p>c) Establecimiento, por parte del jefe de taller, de programas de mantenimiento preventivo de dichos equipos y/o herramientas, conforme a los requerimientos establecidos por el fabricante, con objeto de reducir al mínimo los niveles de vibraciones generado por los mismos. Entre las actuaciones a considerar estarían: reemplazo de piezas desgastadas, verificación de cojinetes y engranajes, revisión de la presión de los neumáticos y suspensión de asientos, etc.</p>				
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):		PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:	
3.200 €	Encargado general y/o mecánico jefe de taller.		01/01/17 a 01/03/17.	Semestral.	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	<p>Junto a las actuaciones anteriormente expuestas, cabría considerar aquellas otras relacionadas con la formación e información de los trabajadores, su consulta y participación, así como las revisiones de evaluación de riesgos y la vigilancia de la salud laboral.</p> <p>Tales medidas preventivas persiguen alcanzar los objetivos ya planteados en las VMB, presentando dotaciones humanas y económicas análogas a aquellas primeras, así como idénticos plazos de ejecución y seguimiento.</p> <p>Por ello, en esta ocasión, y con la intención de simplificar la presente Planificación de la Actividad Preventiva, no se han expuesto.</p>				
3.700 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP.				

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	VCE	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:		0,5 ms ⁻² <A(8)< 1,15 ms ⁻²	
VALOR DEL RIESGO:	Moderado (MO)	CATEGORÍA:	III	PRIORIDAD:	2ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Viveristas (oficiales de 2ª) y plantadores (oficiales de 2ª).		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	3 (2+1)	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Planificación de la prevención, organización del trabajo y de sus condiciones.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el medio (medidas organizativas):</p> <p>a) Implantación de periodos de 15 minutos de descanso adicionales a los actualmente establecidos (30 minutos de receso para el desayuno), y/o establecimiento de turnos rotativos de trabajo; aunque esta medida es difícilmente aplicable, dada la especialización de los puestos de trabajo y ausencia de personal.</p> <p>b) Establecimiento de turnos y rotaciones en los puestos de trabajo, dando descansos semanales a las categorías expuestas en el uso de maquinaria, con objeto de reducir la exposición individual a las vibraciones mecánicas que dichos equipos generan. Una posible frecuencia de trabajo, podría ser descansar 1 de cada 4 semanas en el uso de dichos equipos, quedando ello supeditado, obviamente, a la disponibilidad funcional, temporal y organizacional existente en cada momento en los viveros.</p>				
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):		PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:	
0 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.		01/06/17 a 15/07/17.	Trimestral.	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Minimizar los riesgos, adaptando el trabajo a la persona y los puestos. Elección de equipos, métodos de trabajo y de producción, con miras a atenuar los riesgos por exposición a las VCE.				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco receptor (trabajadores):</p> <p>Empleo de EPI por parte de los trabajadores. Como actuación complementaria a las medidas colectivas anteriormente expuestas, pero nunca en sustitución de estas últimas, se podrán emplear fajas dorsolumbares autoajustables mediante velcros, que reduzcan el riesgo de vibraciones transmitidas al sistema cuerpo entero; especialmente en aquellos puestos que desarrollan parte de su labor diaria en posición sentada sobre maquinaria pesada (retroexcavadoras, carretillas elevacargas, dúmpers, etc.).</p> <p>No obstante, y tal como establece el Artículo 15 de la Ley 31/1995, de PRL, referente a los principios de la acción preventiva, deberán adoptarse medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.</p>				

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):	PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:
325 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros.	01/08/17 a 01/09/17.	Semestral.
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	<p>Junto a las actuaciones anteriormente expuestas, cabría considerar aquellas otras relacionadas con la formación e información de los trabajadores, su consulta y participación, así como las revisiones de evaluación de riesgos y la vigilancia de la salud laboral.</p> <p>Tales medidas preventivas persiguen alcanzar los objetivos ya planteados en las VMB, presentando dotaciones humanas y económicas análogas a aquellas primeras, así como idénticos plazos de ejecución y seguimiento de la actividad.</p>		
825 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP.		

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA					
TIPOLOGÍA DE RIESGO:	VCE	VALORES SUPERIORES DE EXPOSICIÓN:		A(8) < 0,5 ms ⁻²	
VALOR DEL RIESGO:	Trivial (T)	CATEGORÍA:	I	PRIORIDAD:	3ª
GRUPOS EXPUESTOS:	Viveristas (oficiales de 1ª), plantadores (oficiales de 1ª), fumigadores (oficiales de 2ª) y cortacésped (oficiales de 2ª).		Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS:	7 (2+2+1+2)	
OBJETIVO(S) A ALCANZAR:	Evitar los riesgos y evaluar aquellos otros que no se puedan evitar..				
ACCIÓN(ES) A CONSIDERAR:	<p>Sobre el foco receptor (trabajadores):</p> <p>Evaluación de riesgos basada en la medición de los niveles de aceleración A(8) del sistema de cuerpo entero a los que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el Art. 6 del R.D. 39/1997.</p>				
RECURSOS ECONÓMICOS:	MEDIOS HUMANOS. RESPONSABLE(S):		PLAZO EJECUCIÓN:	CONTROL:	
250 €	Técnico Intermedio de PRL de los Viveros y Técnico Superior de PRL del SPP del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras.		01/01/17 a 01/01/19.	Bianual. Nuevas contrataciones, cambios en las funciones, etc.	
250 €	TOTAL DE RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A DICHA PAP				

Figura 6.4. Propuesta de Planificación de la Actividad Preventiva para el riesgo por VCE.

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

7. IMPLANTACIÓN DE UN SGSST CONFORME A OHSAS 18001:2007.

El Estándar OHSAS especifica los requisitos para la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), que permita a una organización, en este caso Viveros Municipales de Tejavana, desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los riesgos para la SST (OHSAS, 2007, p. 15). En este sentido, con la implantación de dicho Estándar se persigue apoyar y promover las buenas prácticas en materia de SST, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas reinantes en el contexto de la organización.

Tal como establece el **Estándar, OHSAS** se basa en un proceso de mejora continua, siguiendo la **metodología del Ciclo de Deming, PDCA** (Plan – Do – Check – Act) o **PHVA** (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar) (OHSAS, 2007, p. 17).

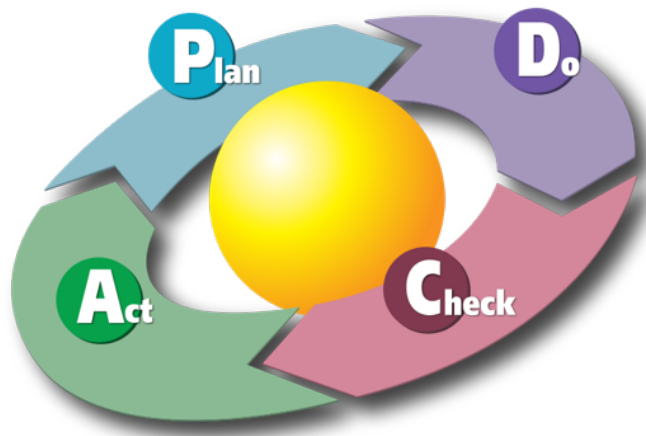


Ilustración 7.1. Proceso de mejora continua, Ciclo Deming.

Fuente: Extraído de <http://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>.

Entre los elementos clave para la implantación de un Sistema de Gestión basado en SST, cabría citar los siguientes (García Baglietto, S., 2014, p. 10):

- **Reconocimiento** de que la **organización de la salud** es un compromiso prioritario a todos los niveles.
- Determinación del **cumplimiento de todos los requisitos legislativos** y otros que la organización esté obligada o decida adoptar.
- **Liderazgo visible** y activo de la **Alta Dirección** de Viveros Municipales Tejavana para desarrollar y apoyar una cultura de salud y seguridad compartida por todos los miembros.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- Establecimiento de un sistema organizativo basado en la gestión de los riesgos y en la mejora continua.
- **Desarrollar prácticas**, en la Dirección y en los empleados, especialmente de aquellos departamentos con mayor exposición a riesgos físicos (ruidos y vibraciones), para la gestión y la participación, asignando funciones y responsabilidades.

En la actualidad, y tal como se ha indicado en el apartado 2.7 del presente trabajo, el Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras del Ayuntamiento de Córdoba, a la cual se adscriben los Viveros Municipales de Tejavana, cuenta con un **Servicio de Prevención Propio de Riesgos Laborales**.

La implantación del Sistema de Gestión de SST en la organización podría canalizarse a través del mencionado Servicio de Prevención de Riesgos Labores, quién a su vez podría contar con el apoyo y participación de los restantes órganos legales establecidos en el *R.D. 39/1997, de 17 de enero* (Delegados de Prevención y Comité de Seguridad y Salud). Así, dicha implantación podría realizarse conjuntamente con el Sistema de Gestión de la Calidad, que actualmente ya opera en la Organización. Para ello, se podría emplear las recomendaciones recogidas en la Norma UNE-EN 66177:2005.

Seguidamente, se procede a abordar las diferentes etapas establecidas en el Estándar OHSAS 18001:2007 para la implantación del Sistema de Gestión de la SST en los viveros.

7.1. Requisitos generales.

Viveros Municipales Tejavana deberá **establecer, documentar, implementar y mejorar continuamente** el **Sistema de Gestión** de la SST conforme a los requisitos establecidos en el Estándar OHSAS 18001:2007, debiendo definir la manera en la que dichas labores se llevarán a cabo. Asimismo, será necesario **definir y documentar el alcance** de su SGSST, apoyándose para ello, en la redacción del Manual de SST (OHSAS, 2007, Art. 4.1.).

Por otro lado, se deberá realizar una **revisión inicial** de la Organización en base a los requisitos del Estándar OHSAS, con el fin de establecer el grado de cumplimiento de los mismos. Entre los principales requisitos a considerar, se encontrarían los siguientes (Blanco Díaz, 2016, p. 9):

- **Requisitos legales y otros** requisitos.
- **Identificación y evaluación de riesgos** vinculados a la SST.
- **Evaluaciones de la SST**.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- **Examen** de los **sistemas, prácticas, procesos y procedimientos** existentes, si existen.
- **Investigación** de los **incidentes**, deterioro de la salud relacionado con el trabajo, accidentes y emergencias previas.
- **Sistemas de Gestión pertinentes y recursos disponibles.**

7.2. Política del SST.

La Política constituirá el hilo conductor que permitirá la implementación y mejora continua del Sistema de Gestión de la SST dentro de la organización, debiendo considerar el compromiso e involucración de la Alta Dirección y el establecimiento de objetivos; debiendo ser coherente y realista con el futuro de los Viveros Municipales de Tejavana.

A continuación, se presenta un posible modelo de Política para dicha organización.

POLÍTICA DE VIVEROS MUNICIPALES DE TEJAVANA.

La Alta Dirección de Viveros Municipales de Tejavana, adscrita al Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras del Ayuntamiento de Córdoba, y cuya actividad está focalizada en el mantenimiento y la conservación de las zonas verdes que integran los diferentes distritos de la capital cordobesa, manifiesta su más profundo interés por impulsar y mantener la Prevención de Riesgos Laborales (PRL), la mejora de las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de la organización, así como el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros requisitos a la ésta quede suscrita.

En este sentido, se define la presente Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, dentro del contexto establecido por el Estándar OHSAS 18001:2007, la cual se basa en los siguientes términos:

- a) En primer lugar, será crucial diseñar e implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo adaptado a las actividades que entrañen algún tipo de riesgo potencial en los trabajos desarrollados en los viveros, así como hacer una correcta evaluación de los mismos. Dicho de otra manera, dicho Sistema se caracterizará por ser apropiado a la naturaleza y magnitud de los riesgos existentes en materia de SST.
- b) El fin último que se persigue con la implantación del SGSST es favorecer la integración de la PRL en la gestión de los viveros, así como en el conjunto de actividades, decisiones y órdenes tomadas en materia preventiva, tanto a nivel técnico como organizacional. Todo ello repercutirá positivamente en todos los niveles jerárquicos de la organización.
- c) Tal como se ha comentado con anterioridad, Viveros Municipales de Tejavana se compromete a cumplir con la legislación sectorial vigente, así como con aquellos otros requisitos a los que la organización se suscriba voluntariamente.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- d) Dicho Sistema contemplará un compromiso de prevención de daños y deterioro a la salud, así como una mejora continua de la gestión de la seguridad en el trabajo y su desempeño.
- e) La responsabilidad en materia de PRL será específica de cada nivel jerárquico de Viveros Municipales de Tejavana, teniendo todas y cada una de las categorías profesionales que la conforman responsabilidades en materia de prevención y seguridad en su trabajo.
- f) Por otro lado, indicar que la Alta Dirección se compromete a proporcionar los recursos humanos, dotacionales y económicos que resulten necesarios para llevar a cabo una correcta implementación, desarrollo y mantenimiento del Sistema de Gestión de SST.
- g) Cada integrante de la organización deberá asumir como inaceptable la realización de aquellas actividades o maniobras que pudieran resultar peligrosas contra su propia seguridad o la del resto de compañeros o colaboradores. En este sentido cabe resaltar que evitar las lesiones y los daños a la salud de los trabajadores estará por encima de cualquier otra cuestiones o situación relacionada con el desempeño de la actividad laboral.
- h) La presente Política se comunicará y estará a disposición de todas las personas que trabajan en la organización, con el propósito de conseguir su implicación y participación en el Sistema. Asimismo, quedará a disposición del resto de partes interesadas y el público en general.
- i) Dicha Política deberá ser correctamente documentada, implementada y mantenida en el Sistema de Gestión basado en OHSAS 18001:2007.
- j) Por último, indicar que la Alta Dirección se compromete a revisarla periódicamente, con objeto de asegurar que ésta siga siendo pertinente y apropiada para la organización.

Sevilla, a 10 de octubre de 2016

Firmado: Alta Dirección

7.3. Planificación

En la etapa correspondiente a la planificación del Sistema de Gestión de SST, la Organización deberá proceder a la **identificación de peligros** y **evaluación de riesgos** existentes en el **contexto laboral** que envuelve las actividades desarrolladas en los viveros; así como el **establecimiento** de los **pertinentes controles** (OHSAS, 2007, Art. 4.3.1.). La Organización deberá documentar, mantener y revisar de forma continua los resultados de los procesos y controles anteriormente expuestos.

Adicionalmente, en esta etapa, la Organización deberá establecer un compromiso en su Política para **cumplir** con los **requisitos legales y otros requisitos aplicables** al SGSST, relacionadas con sus peligros en materia de SST (OHSAS, 2007, Art. 4.3.2.).

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Por último, se deberán **fijar objetivos y programas** con objeto cumplir con los compromisos establecidos en la Política de SST, incluyendo una previsión del cumplimiento de la prevención del daño y del deterioro de la salud de los trabajadores (OHSAS, 2007, Art. 4.3.3). Esta última acción, constituye una parte integral en la etapa de planificación, proporcionando un mecanismo para que la Organización mejore constantemente su Sistema de Gestión y el su desempeño de la SST (Blanco Díaz, 2016, p. 28).

7.4. Implementación y Operación.

Durante la presente fase, la Alta Dirección de Viveros Municipales Tejavana deberá mostrar su compromiso, asegurando la **disponibilidad de recursos, funciones y responsabilidades** para establecer, implantar, mantener y mejorar el Sistema (OHSAS, 2007, Art. 4.4.1).

Junto a ello, la Organización deberá **garantizar la competencia, formación y toma de conciencia** de todas las personas implicada en el Sistema (OHSAS, 2007, Art. 4.4.2). En todos los casos, se deberán mantener registros, donde se recogerá el cumplimiento de tales acciones y el grado de desempeño alcanzado.

Asimismo, se deberá **fomentar la comunicación, participación y consulta en buenas prácticas del SST** y el **apoyo** a las **políticas y objetivos** de SST de aquellos que se vean afectados por sus actividades o intereses en el Sistema de Gestión (OHSAS, 2007, Art. 4.4.3; Ley PRL, 1995, Art. 18).

Los **documentos** requeridos por el Estándar OHSAS serán objeto de **seguimiento y control**, constituyendo esta actividad un proceso clave en la fase de implementación del Sistema (OHSAS, 2007, Arts. 4.4.4 y 4.4.5). Adicionalmente, indicar que toda la documentación resultante deberá **ser revisada** regularmente y **mantenida**.

Una vez conocidos identificados y evaluados los peligros en materia de SST, la Organización deberá implementar los **controles operacionales** pertinentes para gestionar sus riesgos asociados y cumplir con los requisitos legales y otros requisitos definidos en la etapa de planificación (OHSAS, 2007, Art. 4.4.6).

Finalmente, en esta etapa se deberán implementar y mantener uno o varios **procedimientos** que permitan **identificar y dar respuesta a situaciones de emergencia potenciales** (OHSAS, 2007, Art. 4.4.7). Tales procedimientos deberán ser revisados periódicamente, y ser modificados cuando sea requerido.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

7.5. Verificación.

Durante la fase de verificación se comprobará que la **implantación** del Sistema de SST es **conforme** a cómo se había planificado, **identificando** todas las posibles **desviaciones** que pudieran resultar respecto a lo establecido originalmente.

Se realizará un **seguimiento del desempeño** del Sistema de Gestión en materia de SST (OHSAS, 2007, Art. 4.5.1) y una **evaluación del cumplimiento legal** de la Organización por parte de personas competentes (OHSAS, 2007, Art. 4.5.2).

Adicionalmente, durante la fase de verificación del Sistema, la Organización deberá establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos que permitan **determinar** las **deficiencias del SST**, **identificando** las necesidades y oportunidades de **acciones correctivas** y **preventivas** y **oportunidades de mejora**. Los resultados deberán ser comunicados, documentados y mantenidos (OHSAS, 2007, Arts. 4.5.3 y 4.5.4).

Por último, en la fase de verificación se deberán llevar a cabo **auditorías internas** del Sistema, las cuales deberán realizarse conforme a los requisitos establecidos en OHSAS 18001:2007 (OHSAS, 2007, Arts. 4.5.5), contando con el apoyo de la Alta Dirección.

En esta etapa, y si la Organización lo considera pertinente, se podrá llevar a cabo la **certificación del Sistema** mediante la realización de **auditorías externas** o de tercera parte, realizadas por entidades acreditadas por ENAC.

7.6. Revisión por la Dirección.


La Alta Dirección de Viveros Municipales Tejavana deberá **revisar** el Sistema de Gestión de la SST a **intervalos planificados**, con objeto de garantizar su conveniencia, adecuación y mejora continua. Dichas revisiones deberán incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la identificación de riesgos potenciales en materia de SST, así como la necesidad de efectuar cambios, incluyendo la Política y los objetivos de SST.

Todos los registros generados deberán ser objeto de control documental y seguimiento por parte de la Alta Dirección.

7.7. Ejemplo de Procedimiento y Registro.

Seguidamente se presenta un ejemplo de procedimiento documentado para el SGSST; en concreto, el correspondiente a las **Auditorías Internas**, codificado como **PR-01**. Asociado a éste, se recoge el registro **PR-01_R-01**, relacionado con el **Programa Anual de Auditorías Internas** previstas desarrollar durante la anualidad de 2017.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

 AYUNTAMIENTO DE CORDOBA	AUDITORÍAS INTERNAS	Codificación:	PR-01															
		Edición:	00															
Fecha:		10/09/2016																
Páginas:		1 de 5																
Parques y Jardines																		
<p><u>ÍNDICE:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objeto. 2. Alcance. 3. Referencias. 4. Terminología y definiciones. 5. Desarrollo. 6. Responsabilidades. 7. Lista de Registros. 8. Anexos. 																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>REVISIÓN</th> <th>FECHA EMISIÓN</th> <th>MOTIVO DE LA REVISIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>10/09/2016</td> <td>Revisión para dar cumplimiento a Auditoría Interna</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				REVISIÓN	FECHA EMISIÓN	MOTIVO DE LA REVISIÓN	01	10/09/2016	Revisión para dar cumplimiento a Auditoría Interna									
REVISIÓN	FECHA EMISIÓN	MOTIVO DE LA REVISIÓN																
01	10/09/2016	Revisión para dar cumplimiento a Auditoría Interna																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ELABORADO POR:</th> <th>REVISADO POR:</th> <th>APROBADO POR:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Responsable de PRL</td> <td>Alta Dirección</td> <td>Alta Dirección</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td>Fecha:</td> <td>Fecha:</td> </tr> </tbody> </table>				ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	Responsable de PRL	Alta Dirección	Alta Dirección				Fecha:	Fecha:	Fecha:			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:																
Responsable de PRL	Alta Dirección	Alta Dirección																
Fecha:	Fecha:	Fecha:																

1. Objeto.

En el presente procedimiento se establecen los criterios y métodos para planificar y llevar a cabo las auditorías internas del Sistema de Gestión OHSAS a implantar en los **VIVEROS MUNICIPALES DE TEJAVANA**, pertenecientes al Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras del Ayuntamiento de Córdoba.

2. Alcance.

Este documento afecta a todas las actividades relacionadas con la planificación, la realización y los resultados de las auditorías internas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), efectuadas por personal propio o contratado al efecto (externo a la propia organización).

3. Referencias.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2012). Directrices para la auditoría de los Sistemas de Gestión. UNE-EN ISO 19011:2012. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Directrices para la implementación de OHSAS 18001:2007. OHSAS 18002:2008. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2007). Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. OHSAS 18001:2007. Madrid: AENOR.

4. Terminología y definiciones.

Auditoría. Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de forma objetiva con la finalidad de determinar en qué medida el Sistema de Gestión de **VIVEROS MUNICIPALES DE TEJAVANA** cumple con los requisitos.

Auditoría interna. Denominadas en ocasiones como auditorías de primera parte, una auditoría interna es una auditoría que se realiza por, o en nombre de, la propia organización, para la revisión por la Dirección y con otros fines internos.

Auditor. Persona que lleva a cabo una auditoría.

Equipo auditor. Una o más personas que llevan a cabo una auditoría con el apoyo, si es necesario, de expertos técnicos.

Criterios de auditoría. Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos usados como referencias frente a la cual se compara la evidencia objetiva.

Evidencia de la auditoría. Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que sea pertinente para los criterios de la auditoría.

Programa de Auditoría. Conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.

Plan de Auditoría. Descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría.

Conclusiones de la auditoría. Resultado de una auditoría tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría.

5. Desarrollo.

5.1. Criterio para designar el equipo auditor

Las auditorías internas las puede efectuar personal de la propia empresa o se puede contratar una organización externa para que las realice. La Alta Dirección y el Responsable del SGSST deciden de mutuo acuerdo quién las hará y la decisión se refleja en el Calendario de auditorías internas.

5.2. Designación del equipo auditor.

En principio, la persona designada por la Alta Dirección de la organización para llevar a cabo las auditorías internas es el Responsable del Sistema, aunque el equipo auditor puede ser cualquier otra persona o grupo de ellas, siempre que cumpla los siguientes requisitos:

- Tener conocimiento acreditados sobre el contenido y uso de las normas referidas en el apartado 4 del presente Procedimiento P-01.
- Conocer el SGSST de **VIVEROS MUNICIPALES DE TEJAVANA**.
- Ser validado por la Alta Dirección para realizar dicha auditoría interna.

El Jefe de Auditoría puede designar los ayudantes que considere convenientes siempre que éstos tengan la debida formación, pero en ningún caso, ni el equipo auditor ni estos ayudantes pueden tener responsabilidad directa en la ejecución de las actividades que auditan.

5.3. Planificación y periodicidad de las auditorías.

El Responsable del Sistema será quién coordine todas las actividades relacionadas con las auditorías internas y se asegurará de que, al menos anualmente, se realiza una auditoría a cada departamento de la empresa (P-01_R-01. PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS).

Para planificar la realización de las auditorías internas, el Responsable de SGSST tendrá en cuenta que la intensidad y frecuencia de las auditorías deberá depender de las necesidades de los procesos, centrandose en los más inestables y/o con peores resultados, con la finalidad de obtener información que permita impulsar mejoras.

Dicho responsable mantendrá actualizado un plan general para la realización de las auditorías. Este plan residirá en un calendario anual de auditorías (P-01_R-01), que se irá actualizando conforme se vayan conociendo con precisión las fechas concretas de las auditorías por áreas o departamentos.

5.4. Preparación de la auditoría.

El Responsable del Sistema, informará a los responsables de las áreas a auditar con la debida antelación, consultado con ellos las fechas y horas más indicadas.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Si la auditoría la realiza una organización externa, el Responsable del SGSST se encarga de fijar con esta organización el calendario de acuerdo con la disponibilidad de cada departamento y de coordinar el envío de la documentación que con antelación pueda requerir el equipo auditor.

Una vez acordadas fechas y horas de la auditoría, el Responsable del Sistema creará el expediente documental digital de la auditoría donde archivar toda la documentación relacionada con la misma.

A cada auditoría le corresponderá un código, compuesto por un número correlativo y el año en el que ésta tuvo lugar (Ejemplo: Auditoría_01/2017). Dicho código identificará el expediente asociado a la auditoría, lo que permitirá correlacionar los documentos contenidos en el expediente.

5.5. Resultados de la auditoría.

El informe de auditoría es el resultado la auditoría interna, y contiene las conclusiones y resultados del equipo auditor. Cuando las auditorías sean efectuadas por el personal de la propia organización, se dispondrá de un formato estandarizado para facilitar su realización (PR-01_R-02. INFORME DE AUDITORÍA INTERNA).

Con dicho informe, el Responsable del SGSST iniciará un proceso de todos los problemas identificados. Las correcciones se realizarán con la máxima celeridad, debiéndose registrar éstas documentalmente. Cuando impliquen ir a las causas, o realizar cambios estructurales o de gran alcance, se iniciarán procesos de acción correctiva o preventiva, procedimiento que deberá quedar documentalmente registrado dentro del Sistema.

6. Responsabilidades.

6.1. Responsable del SGSST.

- Planificar, establecer, implementar y mantener los programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes.
- Definir los criterios de las auditorías y el alcance de las mismas.
- Seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría.
- Asegurarse de que los resultados de las auditorías se informen a la Alta Dirección.
- Realizar las correcciones y tomar las acciones correctivas adecuadas.
- Conservar información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de las auditorías internas.

6.2. Alta Dirección.

La Alta Dirección se asegurará de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen, se comuniquen y se entiendan en toda la organización y niveles jerárquicos.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- Asegurarse de llevar a cabo las auditorías internas planificadas para proporcionar información acerca de si el SGSST está funcionando correctamente.
- Verificar si es conforme con los requisitos propios de la organización y el resto de Sistemas existente: el Sistema de Gestión de la Calidad, según la Norma UNE-EN ISO 9001:2008.


7. Lista de Registros

Evidencias. Para cada registro originado se deberá incluir: descripción, emisor, archivo y tiempo de conservación.

DESCRIPCIÓN	EMISOR	ARCHIVO	TIEMPO	RESPONSABLE
PR-01_R-01 Programa Anual de Auditorías			5 años	SGSST
PR-01_R-02 Informe de Auditoría interna			5 años	SGSST

8. Anexos.

No procede.

	PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS	Codificación:	PR-01_R-01
		Edición:	00
		Fecha:	10/09/2016
		Páginas:	1 de 1

TIPO	FECHA PREVISTA DE INICIO	DURACIÓN ESTIMADA	ACTIVIDADES/ÁREAS A AUDITAR	EQUIPO AUDITOR
INTERNA	15/01/2017	1 día	ÁREA DE PODADORES	INTERNO
EXTERNA. FASE 1. Inicial	01/05/2017	2 días	TODOS	INTERNO
EXTERNA. FASE 2. Ejecución	05/09/2017	2 días	TODOS	INTERNO
EXTERNA. FASE 3. Elaboración e Informe	20/12/2017	2 días	TODOS	INTERNO

Elaborado por: Responsable SGSST	Revisado por: A. Dirección	Aprobado por: Gerencia
Fecha: dd/mm/aa	Fecha: dd/mm/aa	Fecha: dd/mm/aa
Firma:	Firma:	Firma:

8. CONCLUSIONES.

La **identificación** de riesgos y la posterior **valoración de resultados** obtenidos, desarrollados a lo largo de los **apartados 4 y 5** del presente TFM, han puesto de relieve la **consecución del principal objetivo** por el cual se ha concebido dicho trabajo: **analizar y caracterizar los riesgos higiénicos asociados al ruido y las vibraciones mecánicas** a los que se encuentran expuestos las diferentes categorías profesionales que integran la plantilla de los Viveros Municipales de Tejavana. De esta forma, se ha conseguido alcanzar una **visión global** y más **realista** de la **situación** que **actualmente impera** en dicha organización, en lo que a **seguridad y salud** de los trabajadores se refiere. Adicionalmente, dicha evaluación ha permitido **identificar las categorías** profesionales que presentan un **mayor riesgo de exposición** a los ruidos y vibraciones generados en el entorno laboral.

Asimismo, y a tenor de los resultados obtenidos en el correspondiente apartado, **se ha puesto de manifiesto la ineficacia** de algunos de los **EPI** empleados actualmente por parte de los trabajadores **frente** a la protección **al ruido**, tal como sucede con el empleo de los protectores auditivos orejeras pasivas 3M™ 1436 y los tapones reutilizables 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ 14. Así, se ha podido comprobar que dichos equipos proporcionan unos niveles de protección acústica que en muchas ocasiones resultan insuficientes, conforme a los criterios establecidos en la Norma UNE-EN 458:2016.

Paralelamente, dicha evaluación ha permitido establecer una **jerarquización y categorización** de las medidas preventivas a implantar, las cuales han sido plasmadas en los **apartados 5 y 6** del presente documento.

Por otro lado, y a tenor de los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos, cabe **confirmar** como acertada **la primera de las hipótesis planteadas**. En este sentido, y tal como cabría esperar, se pone de manifiesto que **diversas categorías profesionales** de los Viveros Municipales de Tejavana se encuentran **expuestas a niveles de exposición que dan lugar a una actuación** en materia de ruido y/o vibraciones, tanto para el sistema brazo-mano como para el cuerpo entero.

Ante las situaciones de riesgo detectadas, **se hace necesaria la puesta en marcha** de un elenco de **medidas** orientadas a **garantizar la salud de los trabajadores**, mediante la reducción de los niveles de exposición hasta unos umbrales aceptables, recogidos en la normativa sectorial de aplicación. Las medidas preventivas contempladas en el presente TFM se **coordinarán** a través de la correspondiente **Planificación de la Actividad Preventiva**.

Entre los principios de acción preventiva considerados, **han primado aquellas** medidas que **primen la protección colectiva** frente a la individual, tal como se recoge en el Artículo 15 de

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

la Ley 31/1995; **anteponiéndose**, por otra parte, la implantación de **medidas sobre el foco emisor** (herramientas y equipos) y el **medio de difusión** (medidas organizacionales), frente aquellas otras que actúan a nivel del foco receptor (los propios trabajadores).

Finalmente, y en relación a la **implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo**, basado en el Estándar OSAS 18001:2007, indicar que éste se llevaría cabo **conforme** a lo establecido en el **apartado 7 del presente documento**. Entre los numerosos beneficios que dicho SGSST aportaría a la planificación de la actividad preventiva en los Viveros Municipales de Tejavana, se encontrarían los siguientes (Wilsoft, s.f.):

- Se promulgaría la cultura de la prevención en la organización, con el correspondiente fomento de actitudes proactivas y responsables hacia la seguridad y salud.
- Contribución en la reducción del número potencial de accidentes laborales, tiempo de inactividad y/o costes directos e indirectos relacionados; con el ahorro adicional que ello supone sobre los costes de los seguros por responsabilidad civil.
- Cumplimiento de la legislación aplicable en materia de SST, así como otros compromisos a los que voluntariamente se adscriba la organización. Ello conllevaría asociada una significativa reducción de las sanciones por incumplimiento legal.
- Al reducirse la accidentalidad en el ámbito laboral, se mejoraría sustancialmente la imagen corporativa de la organización, lo que repercutiría significativamente en las relaciones con nuevos clientes y socios, partes pertinentes interesadas, etc.

Por último, y tal como se indicó al inicio del presente documento, mencionar que la implantación de dicho SGSST podría realizarse de manera integrada, a medio o largo plazo, con el actual Sistema de Gestión de la Calidad implantado en la organización, y basado en la Norma UNE-EN ISO 9001:2008. La planificación integrada de ambos SG, reportarían entre otros los siguientes beneficios a los Viveros Municipales de Tejavana (INSHT, 2001):

- Mayor organización y coordinación en las diferentes actividades desarrolladas, mejorando la eficiencia y rentabilidad de los procesos, inversiones y costes.
- Fomento la participación y motivación del personal, a todos los niveles jerárquicos.
- La implantación de los SSGG garantizará la mentalidad preventiva en la organización, favoreciéndose adicionalmente la integración e identificación conjunta de todos los requisitos legales.
- Por último, la integración de los SSGG facilitará la unificación con el entorno social, mejorando la visión corporativa de la empresa de cara a los clientes y posibles mercados emergentes.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Se presenta a continuación un listado con las diferentes **fuentes bibliográficas** consultadas por el alumno para la elaboración del presente Trabajo Fin de Máster:

Agencia Estatal de Meteorología (2010). Valores climatológicos normales. Córdoba Aeropuerto. Extraído el 4 de septiembre de 2016 de <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?>.

Álvarez Bayona, T. (s.f.). INSHT. Aspectos Ergonómicos del Ruido: evaluación. Material no publicado. Extraído el 2 de septiembre de 2016 de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ruido%20y%20Vibraciones/ficheros/DTE-AspectosErgonomicosRUIDOVIBRACIONES.pdf>.

Compo. Disfruta de tu jardín (s.f.). Las operaciones de mantenimiento del césped. Extraído el 2 de septiembre de 2016 de <https://www.compojardineria.es/es/es/plant-guide/howto/Las-operaciones-de-mantenimiento.html>.

Delegación de Infraestructuras. Ayuntamiento de Córdoba (s.f.). Miraflores. Un espacio de ocio, deporte y convivencia ciudadana intergeneracional. Extraído el 10 de julio de 2016 de http://infraestructuras.cordoba.es/doc_pdf_etc/diptico_miraflores.pdf.

Delegación de Infraestructuras. Ayuntamiento de Córdoba (s.f.). Nuestros Parques. Extraído el 10 de julio de 2016 de <http://infraestructuras.cordoba.es/sec-parqujard/sec-nuestros-parques>.

Hustler. (s.f.). Manual de instrucciones herramientas de jardinería (s.f.). Extraído el 27 de agosto de 2016 de <https://www.hustlerturf.com/file/114674.pdf>.

Ibáñez, E. (2015). Evaluación de riesgos higiénicos en una pastelería industrial. Trabajo Fin de Máster. UNIR, La Rioja. Extraído el 3 de septiembre de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/3131>.

Martínez, J. (2015). Evaluación higiénica de ruido, iluminación, BTEX, VOC's en el Campo de explotación gasífera de Campo González. Trabajo Fin de Máster. UNIR, La Rioja. Extraída el 3 de septiembre de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/3306>.

Ministerio de Trabajo e Inmigración (s.f.). Estudio del nivel de exposición a vibraciones mecánicas en los sectores agrícola y silvícola. Extraído el 27 de agosto de 2016 de <http://www.oect.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros>.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2009). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores a ruido. Madrid: INSHT.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2009). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas. Madrid: INSHT.

Ministerio del Interior. Gobierno de España (s.f.). Funciones de los vigilantes de seguridad. Extraído el 30 de agosto de 2016 de <http://www.interior.gob.es/web/servicios-al-ciudadano/personal-de-seguridad-privada/vigilantes-de-seguridad/funciones>.

NTP 576. Integración de sistemas de gestión: prevención de riesgos laborales, calidad y medio ambiente. INSHT (2001).

NTP 784: Evaluación de las vibraciones de cuerpo completo sobre el confort, percepción y mareo producido por el movimiento. INSHT (2007).

NTP 839: Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del Riesgo. INSHT (2009).

Universidad Internacional de la Rioja (2014). Tomo II. Seguridad en el Trabajo e Higiene Industrial. Material no publicado.

Universidad Internacional de la Rioja (2015). Clase Presencial Virtual. Repaso 02 y 03. Material no publicado. Extraído el 7 de julio de 2016, de http://derechoonline.unir.net/cursos/msig008PER25_G59/?ag=0&idarea=&subtipo=.

Universidad Internacional de la Rioja (2015). Tomo I. Fundamentos de las Técnicas de mejora de las condiciones de trabajo y ámbito jurídico de la prevención. Material no publicado.

Universidad Internacional de la Rioja (2015). Tomo VII. Higiene Industrial. Material no Publicado.

Wilsoft (s.f.). Beneficios de OHSAS 18001. Extraído el 2 de octubre de 2016, de <http://www.wilsoft-la.com/index.php/articulos/item/8-beneficios-de-ohsas-18001.html>.

En cuanto a las **referencias legales** consultadas a lo largo del presente trabajo, mencionar las siguientes:

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte 2: Guía práctica para la medición en el lugar de trabajo. UNE-EN ISO 5349-2:2002. Madrid: AENOR.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

- Asociación Española de Normalización y Certificación (2004). Vibraciones mecánicas. Medidas y cálculos de la exposición laboral a las vibraciones de cuerpo completo con referencia a la salud. Guía práctica. UNE-EN 14253:2004. Madrid: AENOR.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2005). Sistemas de gestión. Guía para la integración de los sistemas de gestión. UNE 66177:2005. Madrid: AENOR.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2007). Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. OHSAS 18001:2007. Madrid: AENOR.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Directrices para la implementación de OHSAS 18001:2007. OHSAS 18002:2008. Madrid: AENOR.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales. UNE-ISO 2631-1:2008. Madrid: AENOR.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2012). Directrices para la auditoría de los Sistemas de Gestión. UNE-EN ISO 19011:2012. Madrid: AENOR.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2016). Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, cuidado y mantenimiento. Documento guía. UNE-EN 458:2016. Madrid: AENOR.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, 269, de 10 de noviembre de 1995.
- Ley 57/2003, de 16 de diciembre, de medidas para la modernización del gobierno local. Boletín Oficial del Estado, 301, de 17 de diciembre de 2003.
- Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente Urbano en relación con las Zonas Verdes. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba, 62, de 17 de marzo de 1997.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado, 27, de 31 de enero de 1997.
- Reglamento de las Juntas Municipales de Distrito del Ayuntamiento de Córdoba. Boletín Oficial de la Provincia, 56, de 24 de marzo de 2006.
- Resolución de 14 de junio de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo estatal del sector de desinfección, desinsectación y desratización. Boletín Oficial del Estado, 154, de 28 de junio de 2013.

Evaluación higiénica de ruido y vibraciones en los Viveros Municipales Tejavana (Córdoba).

Resolución de 19 de enero de 2016, de la Dirección de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo estatal de jardinería para el periodo 2015-2016. Boletín Oficial del Estado, 28, de 2 de febrero de 2016.

Resolución de 7 de febrero de 2014, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo estatal de gestorías administrativas. Boletín Oficial del Estado, 47, de 24 de febrero de 2014.

Resolución de 9 de octubre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el XVII Convenio colectivo nacional de empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos. Boletín Oficial del Estado, 256, de 25 de octubre de 2013.

Finalmente, y en relación a las **imágenes** plasmadas a lo largo del documento, citar las siguientes fuentes:

3M Solutions (2016). Protectores auditivos. Extraído el día 24/09/2016, de <http://solutions.productos3m.es>.

Bing Mapas. (s.f.). Imagen aérea del Centro de Jardinería Viveros Municipales Tejavana. Extraído el 9 de junio de 2016 de <https://www.bing.com/mapspreview>.

Brüel & Kjær (2016). Calibrador acústico, Tipo 4231. Extraído el 3 de septiembre de 2016, de <http://www.bksv.com/Products/calibrators/4231?tab=overview>.

Brüel & Kjær (2016). Dosímetro personal de Clase 1, Modelo 4448. Extraído el 3 de septiembre de 2016, de <http://www.bksv.es/Products/noise-dose-meters/type-4448>.

Google Maps (s.f.) Distritos de Córdoba. Extraído el día 11 de septiembre de 2016 de https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1u3kt80s4eix8HcH2DdtGE5QVkc8&hl=en_US.

Pdcahome (s.f.). Ciclo PDCA o Deming. Extraído el día 16 de julio de 2016 de <http://www.pdcahome.com/ciclo-pdca>.

Svantek (s.f.). Vibrómetro con acelerómetro triaxial Modelo SVAN 958A. Extraído el 14 de septiembre de 2016, de http://svantek.com.co/wp/?page_id=115.