

EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO DE INSPECTORES DE VIGAS DE PIVOTE DE TRENES PARA METRO DE MEDELLÍN E INSPECTORES DE PINZAS DE SUJECCIÓN DE CABINAS PARA METROCABLE A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA REBA EN LA EMPRESA EENDICONTROL S.A. EN EL PRIMER TRIMESTRE DEL 2018

Marcela Chica Bustamante, Laura Marcela Gaviria Giraldo II, María Camila González Sánchez III

Fundación universitaria María Cano-Fisioterapia 2018

TITLE

EVALUATION OF JOB POSTINGS FOR INSPECTORS OF PIVOT BEAMS OF THE METRO TRAINS OF MEDELLÍN AND INSPECTORS OF SUSPENSION CLAMPS FOR CABINS FOR THE METROCABLE THROUGH THE REBA METHODOLOGY IN ENDICONTROL S.A. IN THE FIRST QUARTER OF 2018

Resumen:

El presente artículo habla de las evaluaciones de los riesgos osteomusculares de los inspectores de vigas de pivotes de trenes para Metro de Medellín e inspectores de pinzas de sujeción de cabinas para el Metrocable en la empresa Endicontrol S.A, indagadas en el primer trimestre del 2018. Se realizaron inspecciones visuales y fotografías para cada una de las tareas de los inspectores y después se realizó una medición de ángulos articulares en las tres tareas que perspectiva mente refería más riesgo de lesión y así implementar luego el método REBA en ellos. Consecutivamente se obtuvieron los resultados de la aplicación del método el cual nos arrojó muy alto en todas las tareas con necesaria actuación inmediata, prosiguiendo a la elaboración de los posibles métodos correctivos que podría implementar la empresa Endicontrol S.A.

Palabras claves: Factores de riesgo, alteraciones músculo-esqueléticas, higiene

postural, movimiento repetitivo, postura viciosa, autocuidado.

Abstract

This article talks over the risks about musculoskeletal evaluations of train pivot beams inspectors for Metro de Medellín and booth clamp inspectors for Metrocable at Endicontrol SA, investigated in the first quarter of year 2018. We carried out visual inspections and photographs for each of the inspectors' tasks and then we implement a Goniometry measure in workers was carried out in the three tasks that referred to a greater risk of injury and then implementing the REBA method in them. Consecutively, the results of the application of the method were obtained, which gave us very high results in all the tasks with necessary immediate action, finally we do the elaboration of the possible corrective methods that could be implemented by the company Endicontrol S.A.

Keywords: risk factor, musculoskeletal alteration, postural hygiene, repetitive movements, Poor posture, self-care

I. INTRODUCCIÓN

La empresa Endicontrol S.A, contiene un equipo de trabajo pertinente que se encarga de cumplir con los requisitos en cuanto a higiene y seguridad industrial,

pues éste está correctamente capacitado en el tema para la prevención de riesgos que pueden ocasionar accidentes o enfermedades laborales, las cuales podrían causar diferentes lesiones en los trabajadores. Pero como en la mayoría de las cosas hay algunas falencias que se pueden mitigar con la función de la prevención.

El área de seguridad y salud en el trabajo de la empresa Endicontrol S.A, nos facilitó la matriz de riesgos para el año 2018 de los operarios en el Metro y el Metro cable (vagones, pilonas y cables), en éste se evidencia que en la clasificación de riesgos, se encuentra el riesgo biomecánico, en la que integran todo lo que es manipulación de cargas, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y esfuerzos excesivos, teniendo en cuenta que a largo plazo podrían desencadenar desórdenes del sistema músculo-esquelético, agotamiento, mayor desgaste a nivel osteomuscular o articular, golpes y atrapamientos. En esta matriz se clasificó estos riesgos como tipo III y IV, donde tiene un valor desde 0 hasta 120 en los dos lugares, lo que significa que se debe mejorar si es posible y de la misma manera justificar su intervención y su rentabilidad, considerando soluciones y las respectivas medidas de control.

En cuanto a la matriz de riesgo de Metro cable, se infirió en que el principal factor de riesgo de este lugar es de tipo psicosocial, debido al estrés de la jornada laboral.

De lo anterior se partió, para la realización de este artículo, pues se vio la necesidad de implementar el plan de justificación para la implementación de medidas correctivas en los lugares de trabajo de los inspectores, haciéndolo más cualitativo y cuantitativo.

Al observar el oficio que los empleados

realizan en diferentes jornadas laborales, se evidencia que hay en algunos colaboradores desconocimiento al momento de hablar respecto a la ergonomía e higiene postural, aunque algunos de ellos afirman que muchas veces no es desconocimiento ni descuido, si no que las condiciones de trabajo no permiten buenas adaptaciones posturales, puesto que muchas veces se cuenta con poco espacio y los niveles de trabajo varían de altura al realizar las actividades, es aquí donde se encuentran múltiples falencias que pueden desencadenar diferentes patologías relacionadas con enfermedades desarrolladas en el puesto de trabajo.

Se realizó una inspección de las labores, donde se comprobó que los colaboradores cometen errores comunes a la hora de mantener y adoptar determinadas posturas en variadas tareas, evidenciando que realizan mayor esfuerzo osteomuscular de lo debido. Es por esto que se cree oportuno implementar una corrección y una capacitación a estos, para que cada uno tome conciencia de dichos errores y por sí solos tengan la capacidad de auto-corregirse, y así evitar a futuro un desarrollo de enfermedades laborales que puedan perturbar su salud y a su vez la calidad de vida laboral y productiva.

A lo largo de las observaciones realizadas en sus jornadas laborales, en el Metro y el Metrocable, se evidencian varias fases negligentes a la hora de llevar a cabo las diferentes tareas, las cuales consta de etapas estáticas y dinámicas, algunas veces con acciones repetitivas, otras veces con la necesidad de manejo de diferentes cargas, en este punto encontramos que las labores de los empleados de Endicontrol S.A. son muy variadas, no solo en actividades si no en tiempo, disminuyendo así el riesgo ergonómico por labores rutinarias.

Haciendo frente a la problemática se establecieron los siguientes objetivos:

Objetivo general. Evaluar el puesto de trabajo de los inspectores de mantenimiento de las líneas del Metro y Metro Cable a través de la metodología REBA en la empresa Endicontrol S.A.

Objetivos específicos: Identificar las múltiples tareas que infieran mayor riesgo osteomuscular a los colaboradores en su jornada laboral.

Visitar los diferentes establecimientos donde emplean los colaboradores (Talleres Metro y garajes Metro Cable).

Registrar fotográficamente cada una de las labores de los inspectores.

Aplicar la metodología REBA a las actividades laborales con más riesgo osteomuscular de los inspectores.

Incentivar la implementación de medidas correctivas para los diferentes riesgos encontrados en las evaluaciones.

Promover la importancia de la buena higiene postural, ya sea tanto estática como dinámica, fomentando un alineamiento corporal y así evitar posibles lesiones.

La mayoría de las veces que se encuentra la implementación de estas posturas viciosas inadecuadas, es porque están ligadas a la concepción negligente del diseño de puesto de trabajo (ergonomía) o por la falta de autocuidado de los colaboradores, que aunque tengan el conocimiento de las correctas posturas, se les hace más cómodo trabajar en una postura que aparte de que genera mayor esfuerzo, puede generar diferentes dolencias y patologías a largo plazo, desencadenando pérdida de la eficacia

muscular y discomfort a nivel profesional.

A lo largo de los años se ha ido implementando la seguridad y salud en el trabajo debido a la importancia de ésta para preservar la vida y la integridad de los colaboradores, además de asegurar un ambiente sano y productivo en los lugares de trabajo, generando así confort a nivel productivo el cual se evidencia en el rendimiento laboral.

En la empresa Endicontrol S.A., se evidenció mayor incidencia de patologías respiratorias, digestivas y osteomusculares, estas dos primeras tienen medidas de prevención y tratamiento, pero en cuanto a las enfermedades de tipo osteomuscular no se ha establecido un método para mitigarlo o disminuir su incidencia.

Por lo mencionado anteriormente se pretende realizar una evaluación de los riesgos de tipo osteomuscular, que puedan desencadenar una enfermedad laboral y realizar métodos de prevención para los mismos, donde se tendrá en cuenta aspectos como las posturas adoptadas, el tiempo que duran en éstas, movimientos repetitivos, manejo de diferentes cargas, entre otros.

Dentro del mundo de la prevención, la ergonomía tiene un enfoque preventivo, el cual intenta adaptar las condiciones y la organización del trabajo a las características del individuo, teniendo en cuenta el estudio de la persona en su trabajo y teniendo como propósito último conseguir el mayor grado de adaptación o ajuste, entre ambos. Toda esta intervención tiene como finalidad, hacer el trabajo lo más eficaz y cómodo posible para los colaboradores y empleadores.

II. PROPUESTA METODOLÓGICA

El enfoque principal del presente trabajo, es la evaluación de los posibles riesgos ergonómicos que pueden existir en los trabajadores de la empresa Endicontrol S.A., con el fin de identificar las causas de los posibles desórdenes músculo esquelético presentes en los colaboradores y la forma de mitigarlos, para así disminuir la incidencia de enfermedades laborales y el absentismo laboral.

Se debe resaltar que uno de los factores más determinantes de la aparición de desórdenes músculo-esqueléticos, es la adopción de una extrema carga postural en el área de trabajo, por lo tanto existen varios métodos de evaluación para medir el riesgo que tienen los colaboradores frente a estas cargas ergonómicas, una de las herramientas más utilizadas es el método REBA, este método es el que se implementó para el presente trabajo, pues es de gran ayuda, ya que permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca) a su vez que del tronco, del cuello y de las piernas y al mismo tiempo infiere en factores como el apoyo, la gravedad y el manejo de cargas.

III. APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA

En la siguiente sección se presentará la evaluación con el método REBA en los inspectores de la línea del Metro y Metrocable de la empresa Endicontrol S.A., de las tres tareas que influyen mayor riesgo osteomuscular en los colaboradores.

12.1 TAREA 1: INSPECCIÓN VISUAL

Fecha de observaciones: 16 de febrero de 2018

Hora: 8:16 a.m.

Figura 39. Tarea 1 inspección visual Método REBA



Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A.

Cuadro 26. Puntuación del grupo A para la actividad de Inspección visual

TRONCO	CUELLO	PIERNAS
El colaborador tiene una extensión de tronco de 10 a 20° por lo que se cataloga con puntaje de 2, y se le agrega un factor de corrección de +1 por que existe inclinación hacia el lado izquierda que se evidencia por su elevación de la extremidad superior derecha y posición de la cabeza.	En la fotografía se evidencia extensión de cuello por lo tanto nos arroja una puntuación de 2, se le agrega un factor de corrección de +1 por la inclinación y rotación evidente en la imagen.	El colaborador se evidencia en una postura inestable, por lo tanto, nos arroja una puntuación de 2, sin factor corrector, puesto que no hay flexión de rodillas.
Puntaje total 3	Puntaje total 3	Puntaje total 2

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Método Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Cuadro 27. Puntuación del grupo B para la tarea de Inspección visual

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA
Tiene una puntuación de 4 porque se encuentra mayor a 90° y se agrega +1 por la rotación interna que se presenta.	Se observa flexión menor a 60° por lo tanto arroja una puntuación de 2.	Hay una leve extensión de muñeca que no supera los 15° por lo que se le da una puntuación de 1 y se añade +1 como factor correctivo por la torsión y desviación.
Puntaje total: 5	Puntaje total 2	Puntaje total 2

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

A continuación, se procede a realizar el cruce de gráficas en los respectivos cuadros.

Cuadro 28. Tabla de cruce del grupo A para la tarea de Inspección visual

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Cuadro 29. Tabla de cruce del grupo B para la tarea de Inspección visual

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Para el paso siguiente se debe determinar la puntuación de la carga o fuerza manipulada (para el grupo A) y el tipo de agarre (para el grupo B), que se tiene durante la ejecución de la actividad:

Cuadro 30. Puntuación de la carga para la tarea Inspección visual

PUNTUACIÓN DE LA CARGA O FUERZA	PUNTUACIÓN DEL TIPO DE AGARRE
La carga que soporta el colaborador es menor a 5 Kg, por lo tanto, se le da una puntuación de 0.	El tipo de agarre que nos refiere la imagen es aceptable por lo tanto nos arroja el valor de 1 para sumar a la tabla del grupo B, con un total de 9 puntos (8+1=9)
Por esta razón no se ve modificada la puntuación del grupo A.	Razón por la cual se ve modificada la puntuación del grupo B.

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A.

Ahora se procede a hacer el cruce de resultados en la tabla de puntuación C.

Cuadro 31. Puntuación C para la tarea de Inspección visual

TABLA C												
PUNTAJES	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	9	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	10	10
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10
9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Posterior al cruce de la tabla C, se procede a describir el tipo de actividad muscular realizada, teniendo en cuenta que se puede aumentar hasta en tres puntos la puntuación que se tiene hasta ahora así:

Cuadro 32. Puntuación tipo de actividad muscular

PUNTUACIÓN TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas ejemplo: aguantar más de un minuto
	+1: Movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
	+1: Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

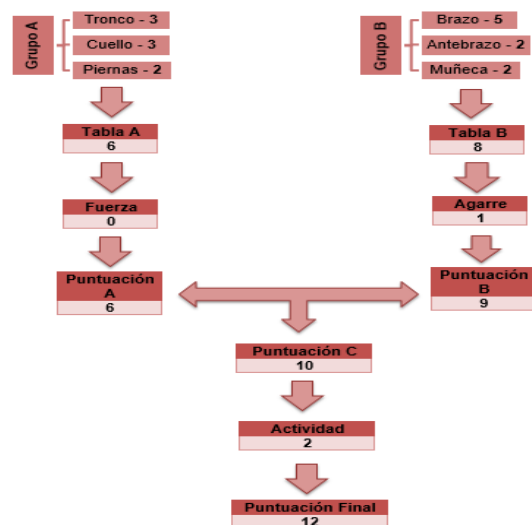
Cuadro 33. Tipo de actividad muscular para la tarea de Inspección visual

TIPO DE ACTIVIDAD REALIZADA
Se le suma +1 porque una o más partes del cuerpo permanecen estáticas por más de un minuto.
Se le suma +1 porque el colaborador opta por una postura inestable, en punta de pie.
Por lo tanto, la actividad le suma 2 a la puntuación del método, dando como resultado un puntaje de 12 (10+2=12).

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

A continuación, se realiza el flujo de obtención de puntuaciones de la aplicación del método REBA en la tarea de Inspección visual.

Figura 40. Flujo de obtención de puntuaciones para la tarea de inspección con partículas magnéticas



Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

RESULTADO:

El resultado final arrojado al realizar la evaluación de la tarea de Inspección visual, arrojó un resultado de 12 lo que significa que la tarea supone un nivel de riesgo MUY ALTO, indicando que ES NECESARIA LA ACTUACIÓN INMEDIATA con un nivel de acción de 4.

12.2 TAREA 2: PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

Fecha de observaciones: 19 de enero de 2018

Hora: 8:27 a.m.

Figura 41. Inspección con partículas magnéticas método REBA



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34. Puntuación del grupo A para la actividad de Inspección con partículas magnéticas

TRONCO	CUELLO	PIERNAS
El colaborador tiene una flexión de tronco mayor a 60° por lo que se cataloga con puntaje de 4 y se le agrega un factor de corrección de +1 porque	En la fotografía se evidencia flexión de cuello mínima por lo tanto nos arroja una puntuación de 1, se le agrega un factor de corrección de +1 por la	El colaborador se evidencia en una postura inestable, con apoyo unipodal, por lo tanto, nos arroja una puntuación de 2, con factor de corrector +2

existe una torsión e inclinación hacia el lado izquierdo	inclinación y rotación evidente hacia la derecha.	ya que ambas rodillas están flexionadas a más de 60°
Puntaje total 5	Puntaje total 2	Puntaje total 4

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A.

ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea].

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Cuadro 35. Puntuación del grupo B para la tarea de Inspección con partículas magnéticas

BRAZO	ANTEBRAZO	MUNECA
Tiene una puntuación de 1, ya que presenta en la imagen flexión de hombro de 0° a 20° y sin factor de corrección	Se observa flexión entre 60° a 100° por lo tanto arroja una puntuación de 1.	Hay una leve flexión de muñeca que no supera los 15° por lo que se le da una puntuación de 1 y se añade +1 como factor correctivo por la torsión y las desviaciones.
Puntaje total: 1	Puntaje total 1	Puntaje total 2

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A.

ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea].

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

A continuación, se procede a realizar el cruce de gráficas en los respectivos cuadros.

Fuente: Elaboración propia, tomando como referencia:

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Posterior al cruce de la tabla C, se procede a describir el tipo de actividad muscular realizada, teniendo en cuenta que se puede aumentar hasta en tres puntos la puntuación que se tiene hasta ahora así:

Cuadro 40. Tipo de actividad muscular para la tarea de Inspección con partículas magnéticas

TIPO DE ACTIVIDAD REALIZADA
Se le suma +1 porque una o más partes del cuerpo permanecen estáticas por más de un minuto.
Se le suma +1 por los movimientos repetitivos a nivel de muñeca
Se le suma +1 porque el colaborador opta por una postura inestable, en punta de pie.
Por lo tanto, la actividad le suma 3 a la puntuación del método, dando como resultado un puntaje de 12 ($9+3=12$).

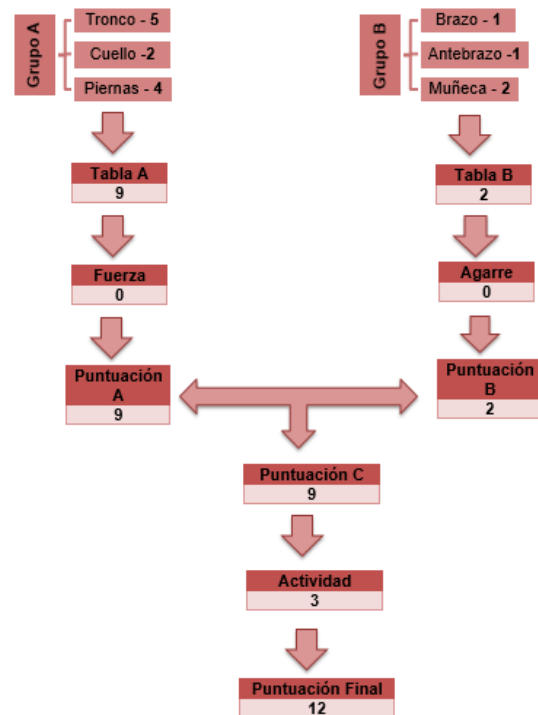
Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A.

ERGONAUTAS. Ergonautas. *Método Reba*. [En línea].

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

A continuación, se realiza el flujo de obtención de puntuaciones de la aplicación del método REBA en la tarea de Inspección con partículas magnéticas

Figura 42. Flujo de obtención de puntuaciones para la tarea de partículas magnéticas



Fuente: elaboración propia

RESULTADO

El resultado final de la evaluación de la tarea de inspección con partículas magnéticas, arrojó un resultado de 12 lo que significa que la tarea supone un nivel de riesgo MUY ALTO, indicando que ES NECESARIA LA ACTUACIÓN INMEDIATA con un nivel de acción de 4.

TAREA 3: LÍQUIDOS PENETRANTES

Observaciones: 15 de enero del 2018

Figura 43. Inspección de líquidos penetrantes método REBA



Fuente: elaboración propia

Cuadro 41. Puntuación del grupo A para la actividad con inspección de líquidos penetrantes

TRONCO	CUELLO	PIERNAS
El colaborador tiene una flexión de tronco mayor a 60° por lo que se cataloga con puntaje de 4 y se le agrega un factor de corrección de +1 porque existe una torsión e inclinación hacia el lado izquierdo	En la fotografía se evidencia flexión de cuello mayor a 20° por lo tanto arroja una puntuación de 2, se le agrega un factor de corrección de +1 por la inclinación y rotación evidente en la foto.	se evidencia una postura inestable, con soporte ligero, nos arroja una puntuación de 2, con un factor corrector de +1 ya que posee la rodilla derecha en flexión de 30°
Puntaje total 5	Puntaje total 3	Puntaje total 3

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea].

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Cuadro 42. Puntuación del grupo B para la tarea de Inspección con líquidos penetrantes

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA
presenta flexión de hombro de 45° a 90° por lo tanto tiene una puntuación de 3, con factor de corrección de +1 porque existe una rotación interna	Se observa flexión entre 60° a 100° por lo tanto arroja una puntuación de 1.	Hay una leve flexión de muñeca que no supera los 15° por lo que se le da una puntuación de 1 y se añade +1 como factor correctivo por la torsión y las desviaciones.
Puntaje total: 4	Puntaje total 1	Puntaje total 2

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

A continuación, se procede a realizar el cruce de gráficas en las respectivas tablas.

Cuadro 43. Tabla de cruce del grupo A para la tarea de inspección con líquidos penetrantes

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS			PIERNAS			PIERNAS			PIERNAS		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Cuadro 44. Tabla de cruce del grupo B para la tarea de inspección con líquidos penetrante

TABLA B							
BRAZO	ANTEBRAZO						
	1			2			
	MUÑECA			MUÑECA			
	1	2	3	1	2	3	
1	1	2	3	1	2	3	
2	1	2	3	2	3	4	
3	3	4	5	4	5	5	
4	4	5	5	5	6	7	
5	6	7	8	7	8	8	
6	7	8	8	8	9	9	

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Para el paso siguiente se debe determinar la puntuación de la carga o fuerza manipulada (para el grupo A) y el tipo de agarre (para el grupo B), que se tiene durante la ejecución de la actividad:

Cuadro 45. Puntuación de la carga para la tarea de inspector con líquidos penetrantes

PUNTUACIÓN DE LA CARGA O FUERZA	PUNTUACIÓN DEL TIPO DE AGARRE
La carga que soporta el colaborador es menor a 5 Kg, por lo tanto, se le da una puntuación de 0 .	El agarre que nos refiere el tipo de agarre es bueno por lo tanto nos arroja el valor de 0 para sumar
Por esta razón no se ve modificada la puntuación del grupo A.	Por esta razón no se ve modificada la puntuación del grupo B.

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Ahora se procede a hacer el cruce de resultados en la tabla de puntuación C.

Cuadro 46. Puntuación C para la tarea de inspector con líquidos penetrantes

TABLA C												
PUNTAJÓN A	PUNTAJÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	10	10
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10
9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

Posterior al cruce de la tabla C, se procede a describir el tipo de actividad muscular realizada, teniendo en cuenta que se puede aumentar hasta en tres puntos la puntuación que se tiene hasta ahora así:

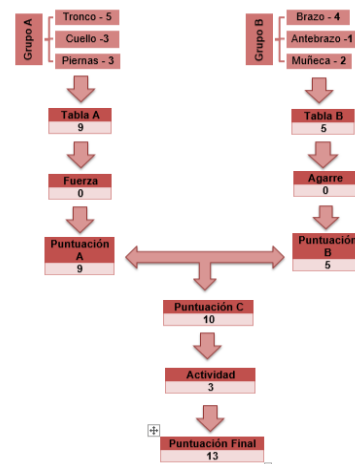
Cuadro 47. Tipo de actividad muscular para la tarea de inspección con líquidos penetrantes

TIPO DE ACTIVIDAD REALIZADA
Se le suma +1 porque una o más partes del cuerpo permanecen estáticas por más de un minuto.
Se le suma +1 por los movimientos repetitivos a nivel de muñeca
Se le suma +1 porque el colaborador opta por una postura inestable con soporte ligero. Por lo tanto, a la actividad se le suma 3 a la puntuación del método, dando como resultado un puntaje de 13 (10+3=13)

Fuente: Equipo de trabajo. Elaboración propia basada en datos propiciados por la empresa Endicontrol S.A. ERGONAUTAS. Ergonautas. *Metodo Reba*. [En línea]. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>, 2006-2018

A continuación, se realiza el flujo de obtención de puntuaciones de la aplicación del método REBA en la tarea de inspección de líquidos penetrantes:

Figura 44. Flujo de obtención de puntuaciones para la tarea de líquidos penetrantes



Fuente: elaboración propia

RESULTADO

El resultado final de la evaluación de la tarea de inspección con líquidos penetrantes arrojó un resultado de 13, lo que significa que la tarea supone un nivel de riesgo MUY ALTO, indicando que ES NECESARIA LA ACTUACIÓN INMEDIATA con un nivel de acción de 4.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al aplicar el método REBA en las tareas de los inspectores del Metro y Metro cable de Medellín de la empresa Endicontrol S.A., se concluyó que todas las actividades evaluadas con este método, arrojaron un nivel de riesgo muy alto con una aplicación de medidas correctivas de actuación inmediata, con el fin de evitar las alteraciones músculo esqueléticas a los que pueden estar expuestos con su práctica laboral.

Se realizó una comparación de las tres tareas donde se determinó a forma de conclusión que son peligrosas a nivel ergonómico para los colaboradores, y como resultados obtenidos se notó que estas suponen un riesgo muy alto de producir alteraciones músculo esqueléticas en cada uno de los colaboradores y se considera que se debe de realizar actuación inmediata.

Casi todas las actividades empleadas por los inspectores en su lugar de trabajo disponen de riesgo biomecánico muy alto, pero también se aumentan riesgos a nivel de otros sistemas, por ejemplo deficiencias en el sistema circulatorio, causadas por sobreesfuerzos los cuales podrían obstruir los vasos sanguíneos y esto causaría una deficiencia de oxígeno o incluso una oxigenación nula a los tejidos del cuerpo que lo necesitan, otro riesgo es a nivel psicosocial, ya que puede haber presencia

de altos índices de estrés, pues las diferentes posturas inadecuadas, por lo general generan tensión en diferentes músculos, afectando también el cuerpo a nivel respiratorio.

Es importante reconocer que al realizar las evaluaciones de REBA se infiere que la carga física estática-postural está presente en grandes proporciones en las actividades que los colaboradores precisan en su trabajo como inspectores, este factor se relaciona estrictamente a las características de las labores y el diseño del espacio donde las realizan, y es importante generar cambios en este ámbito ya que estas posturas usualmente generan más fatiga que las cargas dinámicas, aunque no es poco menos importante generar correcciones en las cargas físicas dinámicas que también se encuentran presentes en las actividades sobre todo en miembros superiores; ambos tipos de cargas generan un gasto energético, aunque en mayor medida se generan en movimientos dinámicos, los movimientos estáticos también generan este gasto y es allí donde se hace evidente la sobrecarga postural y a su vez los sobreesfuerzos a nivel muscular.

Un dato no menos importante que los anteriores es que los miembros superiores, exactamente a nivel distal en las falanges refieren riesgos altos como consecuencia a inadecuados agarres a la hora de realizar las diferentes actividades.

V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos de las evaluaciones con el método REBA, en los colaboradores de la empresa Endicontrol S.A que realizan labores en las instalaciones del Metro de Medellín, deducimos que es necesario e importante comenzar por acoger medidas preventivas, pues consideramos que a nivel económico

y en cuanto a calidad de vida es mejor evitar lesiones que tratarlas cuando ya aparecen, por esto es importante que cada colaborador tome conciencia del cuidado de su salud y que le ponga más atención al autocuidado, se evidenció que los trabajadores dentro de sus labores diarias están muy expuestos a producir lesiones a nivel musculoesquelético, aseguramos que en este ámbito es donde se debe de realizar actuaciones inmediatas tanto por parte del empleador como de los mismos colaboradores.

Al realizar las evaluaciones se notó que los colaboradores se ven obligados a trabajar en posturas inadecuadas y prolongadas para llevar a cabo las diferentes tareas asignadas, la causa de esto es que los mismos colaboradores les “toca ingeniar” una postura cómoda para trabajar, sabiendo con antelación que la mantendrán por un buen tiempo, y es allí donde se generan los sobreesfuerzos y las diferentes lesiones, lo que más nos preocupó fue que aunque los colaboradores han recibido charlas no le prestan atención a estas a la hora de implementarlas en su vida diaria, y de una manera u otra se hacen inconscientes del daño que se están causando.

Las lesiones más comunes a nivel musculoesquelético son dolores en espalda sobre todo parte lumbar, rodillas y hombros respectivamente, lo que nos parece muy lógico debido a los malos hábitos posturales tanto estática como dinámicamente.

Se evidenció también que las posturas inadecuadas que prevalecen son en extremo inferiores o superiores a la altura natural de los colaboradores, lo que es preocupante, ya que se hace necesaria la ubicación de estos puestos de trabajo por falta de instrumentos para minimizar los

riesgos osteomusculares.

Para finalizar se considera importante que después de las correcciones a tomar, se realicen de nuevo las respectivas evaluaciones según el método REBA, para así observar la efectividad de las correcciones de los puestos de trabajo y las posibles mejoras a nivel musculoesquelético que se pueden evidenciar a largo plazo.

VI. RECOMENDACIONES

15.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

En general para los colaboradores de la empresa Endicontrol S.A se sugiere la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica osteomuscular, donde se efectúen capacitaciones personalizadas a los colaboradores para preservar su salud y para que su vida laboral sea más productiva sin tener a largo plazo alguna alteración que perturbe el desarrollo de sus actividades, del mismo modo tener un seguimiento de los posibles riesgos patógenos a los que están expuestos e implementar medidas para mitigarlos.

Para el cargo de inspector de mantenimiento de las líneas de Metro y Metro Cable, se sugieren realizar medidas de control inmediatas, pues estos colaboradores están expuestos a riesgos muy altos en su cargo y tienen alto índice de contracción patológica laboral. Por consiguiente, a continuación, se exponen medidas de corrección que se recomiendan ser implementadas en los lugares de trabajo.

15.2 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

15.2.1 Tarea 1: Inspección visual

Ofrecer capacitación y preparación a los colaboradores, acerca de la importancia de la higiene postural y cómo implementarla a la hora de la realización de su labor, donde incluirán, la inhabilitación de movimientos amplios que puedan generar lesión, movimientos repetitivos, trabajo a diferentes niveles, desviaciones, torsiones e inclinaciones.

Brindar bases de apoyo para los pies (plataforma recta), para así evitar que los colaboradores de más baja estatura, tengan que verse obligados a realizar, plantiflexiones forzadas y por tiempos prolongados, generando estrés a nivel de músculos tríceps sural, incentivando a el acortamiento y la rigidez muscular.

Utilizar una mesa auxiliar con rodachinas, donde se puedan ubicar todos los implementos de trabajo que utilizan los colaboradores en su jornada laboral, (aerosoles, spray limpiador, trapos, líquido penetrante, ultrasonido, esponjas), con esto se evitará los movimientos bruscos de posturas en la búsqueda y alcances de implementos necesarios.

Incentivar la realización de pausas activas cada dos horas por 15 minutos, por parte de los colaboradores, donde se estimulará la elongación y reoxigenación de los tejidos, principalmente los más implicados como: gemelos, soleo, pectoral mayor, bíceps braquial, deltoides fibras anteriores y medias, rotadores internos de hombro, flexores y extensores de muñeca y dedos, músculos paravertebrales, flexores de cadera y recto femoral.

15.2.2 Tarea 2: Inspección con partículas magnéticas

Ofrecer capacitación y preparación a los colaboradores, acerca de la importancia de la higiene postural y cómo implementarla a la hora de la realización de su labor, donde incluirán, la inhabilitación de movimientos

amplios que puedan generar lesión, movimientos repetitivos, trabajo a diferentes niveles, desviaciones, torsiones e inclinaciones.

Efectuar el trabajo al mismo nivel del colaborador, con una mesa, para así evitar posturas forzadas fuera de su plano corporal y movimientos forzados que impliquen grados de movilidad articular más allá de los ergonómicamente admitidos.

Nota 1: en caso tal de ser negado esta medida, se recomienda que al colaborador se le facilite una base apoya rodillas para trabajar en planos bajos (agachado) con rodachinas, que amortigüen el choque entre la articulación y la textura compacta del suelo, otra posibilidad puede ser una silla ajustable a la altura.

Nota 2: si la implementación de la medida anterior no es posible por falta de recursos económicos de la empresa, se recomienda hacer uso de una espuma terapéutica, la cual va a suplir la función del apoya rodillas.

Incentivar la realización de pausas activas cada dos horas por 15 minutos, por parte de los colaboradores, donde se estimulará la elongación y reoxigenación de los tejidos, principalmente los más implicados como: gemelos, soleo, pectoral mayor, bíceps braquial, deltoides fibras anteriores y medias, rotadores internos de hombro, flexores y extensores de muñeca y dedos, músculos paravertebrales, flexores de cadera y recto femoral.

15.2.3 Tarea 3: Inspección con partículas penetrantes

Ofrecer capacitación y preparación a los colaboradores, acerca de la importancia de la higiene postural y como implementarla a la hora de la realización de su labor, donde incluirán, la inhabilitación de movimientos

amplios que puedan generar lesión, movimientos repetitivos, trabajo a diferentes niveles, desviaciones, torsiones e inclinaciones.

Efectuar el trabajo a el mismo nivel del colaborador, con una mesa, para sí evitar posturas forzadas fuera de su plano corporal y movimientos forzados que impliquen grados de movilidad articular más allá de los ergonómicamente admitidos como el hecho de agacharse, realizando este movimiento desde columna y no desde los miembros inferiores.

Nota 1: en caso tal de ser negado esta medida, se recomienda que al colaborador se le facilite una base apoya rodillas para trabajar en planos bajos (agachado) con rodachinas, que amortigüen el choque entre la articulación y la textura compacta del suelo, otra posibilidad puede ser una silla ajustable a la altura.

Nota 2: si la implementación de la medida anterior no es posible por falta de recursos económicos de la empresa, se recomienda hacer uso de una espuma terapéutica, la cual va a suplir la función del apoya rodillas.

Incentivar la realización de pausas activas cada dos horas por 15 minutos, por parte de los colaboradores, donde se estimulará la elongación y reoxigenación de los tejidos, principalmente los más implicados como: gemelos, soleo, pectoral mayor, bíceps braquial, deltoides fibras anteriores y medias, rotadores internos de hombro, flexores y extensores de muñeca y dedos, músculos paravertebrales, flexores de cadera y recto femoral.

Establecer un lugar de trabajo más amplio, donde los pivotes no estén tan cerca uno del otro, y así obtener un mayor rango de movilidad libre por parte del empleado.

15.3 NOTAS GENERALES

Se recomienda, tener turnos rotativos de los colaboradores, para así mitigar la excesiva carga que se puede generar en la jornada laboral.

Establecer un punto de receso cerca al lugar de inspección, en el cual haya hidratación para los colaboradores en su jornada trabajo, realizando así pausas laborales.

Es importante que los colaboradores tomen conciencia en generar economía de movimientos y esfuerzos orientados a mejorar la eficacia y prevenir dolencias de tipo oseo y/o muscular

VII. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDIA DE BOGOTÁ. [En línea]. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=48365>., 11 de Julio de 2012.

------. Régimen Legal de Bogotá D.C. [En línea]. [Citado el: 20 de 01 de 2018], 26 de mayo de 2015

------. Régimen Legal de Bogotá D.C. *Resolución 1111 de 2017*. [En línea]. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=72623>., 27 de 03 de 2017.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ERGONOMÍA. Ergónomos. [En línea] [Citado el: 23 de 01 de 2018]. Consultado en <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>..

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE ERGONOMIA. Ergónomos. [En línea] <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>.

BUSSINES SCHOOL. Normativa aplicable en ergonomía. [En línea]. <https://www.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/normativa-aplicable-en-ergonomia/>., 2016

COLOMBIA. Congreso de colombia. [En línea]
http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf.

ENDICONTROL S.A. Endicontrol. [En línea],
<http://www.endicontrol.com/empresa/>, 2013.

ERGONAUTAS. ergonautas. *metodo reba*. [En línea].
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>., 2006-2018

ERGOUDEA. Ergonomia y Salud Ocupacional . [En línea]. [Citado el: 23 de 01 de 2018]
<http://ergounadantioquia.blogspot.com.co/p/legislacion-aplicable.html>., 2012

GUIA TÉCNICA COLOMBIANA GTC45. GTC-45. [En línea].
<http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf> ., 15 de diciembre de 2015

I. V. Hidalgo. Gestipolis. [En línea]. [Citado el: 20 de 01 de 2018]
<https://www.gestipolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>, 18 de 12 de 2005

INSTITUTO DE BIOMECANICA DE VALENCIA. ERGOIBV. [En línea]
<http://www.ergoibv.com/blog/metodo-reba- evita-las-lesiones-posturales-2/>.

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL. CROEM. [En línea]. [Citado el: 18 de 01 de 2018.]
<http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>., 2015.

MINSALUD. Ley 1562 de 2012. [En línea].
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>., 2012.

OMS. Organización Mundial de la Salud. [En línea] [Citado el: 20 de 01 de 2018].
http://www.who.int/topics/risk_factors/es/.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Sistema de Gestión de la SST. [En línea].
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_154127.pdf., 28 de 04 de 2011.

UNIVERSIAD MILITAR. Gestión ambiental y salud ocupacional. [En línea].
<http://www.umng.edu.co/web/guest/la-universidad/gestion-ambiental-y-salud-ocupacional/medicina-preventiva-y-del-trabajo>., 2015

VIII. ANEXOS IMAGENES

