

**ANÁLISIS CON ENFOQUE BIOMECANICO DEL PUESTO DE TRABAJO DE LOS
CONDUCTORES DE MICROBUSES EN UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO
URBANO -2018**

**ANGÉLICA GÓMEZ QUINTERO
DANIELA ALEJANDRA MÁRQUEZ
HILDA JANETH RINCÓN RAMÍREZ**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
CENTRO DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
MANIZALES – 2018**

**ANÁLISIS CON ENFOQUE BIOMECANICO DEL PUESTO DE TRABAJO DE LOS
CONDUCTORES DE MICROBUSES EN UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO
URBANO -2018**

**ANGÉLICA GÓMEZ QUINTERO
DANIELA ALEJANDRA MÁRQUEZ
HILDA JANETH RINCÓN RAMÍREZ**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

ASESORA:

María José González Quintero

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
CENTRO DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
MANIZALES – 2018**

Tabla de contenido

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.1 Planteamiento del Problema	6
2 OBJETIVOS	7
2.1 General	7
2.2 Específicos	7
3 JUSTIFICACIÓN.....	8
4 MARCO TEÓRICO	9
4.1 Seguridad y Salud en el Trabajo	9
4.2 Riesgos en la Seguridad y Salud en el Trabajo	15
4.3 La Ergonomía y los Riesgos Biomecánicos	19
4.4 Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo	23
5 MARCO CONCEPTUAL	39
6 ANTECEDENTES.....	40
7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	42
8 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA PERFIL ERGONÓMICO INTEGRAL	50
8.1 Primera Etapa de la Herramienta Estudio del Sistema de Trabajo y Relación hombre /Entorno del Puesto de Trabajo	50
8.1.1 Datos Generales Extraídos del Proceso de Observación	61
8.2 Segunda Etapa, Aspectos relacionados con el ambiente físico de trabajo:.....	62
8.3 Aspectos relacionados con el diseño del puesto de trabajo	71
8.4 Graficación de los Resultados Obtenidos en la Aplicación del Perfil Ergonómico Integral.....	97
9 RECOMENDACIONES	99
10 CRONOGRAMA	104
11 PRESUPUESTO	105
12 REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	106
13 ANEXOS	109

Lista de Figura

Figura 1: método de evaluación ergonómica de los puestos de trabajo	29
Figura 2: rejilla de evaluación, perfil ergonómico	38
Figura 3: ubicación dentro del contexto de la empresa	42
Figura 4: distribución según género	50
Figura 5: lateralidad del personal	51
Figura 6: accidentes de trabajo	52
Figura 7: práctica de ejercicio	53
Figura 8: antecedentes personales	55
Figura 9: actividades extralaborales	56
Figura 10: vehículo 1, a gasolina	61
Figura 11: vehículo 2, a gas	62

Lista de Tablas

Tabla 1: lista de antecedentes	33
Tabla 2: criterios de evaluación	36
Tabla 3: nivel de calificación y de interpretación	37
Tabla 4: nivel de calificación y de interpretación	38
Tabla 5: antecedentes médicos	54
Tabla 6: actividades extra laborales	55
Tabla 7: sintomatología cervicobraquial	57
Tabla 8: Relación de parque automotor	57
Tabla 9: nivel de calificación y de interpretación	66
Tabla 10: nivel de calificación y de interpretación	66
Tabla 11: iluminación del ambiente laboral	67
Tabla 12: rendimiento y aumento de temperatura ambiental	67
Tabla 13: ambiente sonoro	68
Tabla 14: contaminantes químicos	70
Tabla 15: tiempo de mantenimiento de la postura	85

Tabla 16: mantenimiento de la postura	91
Tabla 17: condiciones de posturas	91
Tabla 18: condiciones de posturas	94
Tabla 19: condiciones de posturas	98
Tabla 20: rejilla de resultados	99
Tabla 21: cronograma de actividades	104
Tabla 22: presupuesto de investigación	105

1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Desde el enfoque biomecánico, cuáles son las características del puesto de trabajo a partir de los aspectos: puesto de trabajo, manejo del cuerpo, ambientales y psicosociales?

1.1 Planteamiento del Problema

Se ha identificado en el sector del transporte público urbano, la necesidad de analizar el cargo de conductor de microbús, por las condiciones laborales referentes a este y las amenazas presentes para los colaboradores que desempeñan esta función. Destinan un promedio de 12 horas al día, para llevar a cabo esta actividad (teniendo en cuenta el tiempo ocioso como almuerzo, desayuno y atención de sus necesidades fisiológicas), sobre pasan el promedio de horas laborales adecuado según el código sustantivo del trabajo que dispone de una “duración máxima de la jornada ordinaria de trabajo es de ocho (8) horas al día y cuarenta y ocho (48) a la semana” (Senado de la Republica de Colombia , 1951), predominando el riesgo biomecánico en el desarrollo de este cargo.

Además de lo anterior, los conductores están expuestos a distintos riesgos ambientales, psicosociales y ergonómicos, este último debido a que deben ejecutar múltiples tareas al tiempo , entre ellas “parar, arrancar, mirar señales, abrir y cerrar puertas, frenar, cobrar, controlar interruptores, mirar por los espejos, conversar y girar el volante” (Chaparro & Juan Guerrero, 2001), al ser estas actividades repetitivas pueden ocasionar lesiones musculo esqueléticas si no se dispone de un puesto de trabajo adecuado y medidas necesarias que prevengan o minimicen el impacto de estas acciones en el conductor.

De acuerdo al riesgo biomecánico en el desarrollo de las actividades anteriormente mencionadas, se podrían obtener como consecuencias desórdenes musculo-esqueléticos (DME), afectando principalmente a miembros superiores y columna. Adicional a ello, el sedentarismo conlleva a problemas de sobrepeso en las personas que desempeñan el cargo de conductor y se

evidencia en el desarrollo de su labor Según lo comenta Chaparro en su investigación las Condiciones de Trabajo y Salud en Conductores de una Empresa de Transporte Público Urbano en Bogotá D.C., “el desarrollo de esta actividad ha sido clasificada en la clase IV de alto riesgo, demostrando así la importancia de identificar los impactos reales y los riesgos más relevantes a los que están expuestos día a día los conductores de vehículos urbanos” (Chaparro & Juan Guerrero, 2001). Con esto se muestra que existe un riesgo permanente e intrínseco en cada vehículo y al no poderse eliminar debe ser minimizado.

Se busca entonces, proponer acciones que permitan mejorar las condiciones de la relación hombre / máquina de los conductores de microbús en una empresa de servicio público urbano, que contrarresten las prácticas inadecuadas presentes durante el desarrollo de su labor.

2 OBJETIVOS

2.1 General

Determinar el factor de riesgo biomecánico en el puesto de trabajo de los conductores de microbuses en una empresa de servicio público urbano

2.2 Específicos

Analizar los peligros biomecánicos manifiestos en el ejercicio laboral de los conductores de microbuses en una empresa de servicio público urbano.

Aplicar el método ergonómico que cumpla las características para mejorar las condiciones del puesto de trabajo de los conductores de microbuses en una empresa de servicio público urbano.

Proponer un conjunto de acciones que mitiguen los riesgos ocupacionales en el puesto de trabajo de los conductores de microbuses en una empresa de servicio público urbano.

3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se puede evidenciar como el interés por el bienestar del empleado, es decir, la seguridad y salud del trabajador, ha ido en ascenso, teniendo presente que un ambiente laboral enfocado a la seguridad puede mejorar la productividad y disminuir los riesgos de accidentalidad.

“En Colombia son pocos los estudios realizados a cerca de este tema, pero los mismos han concluido que las principales molestias presentadas por los conductores son: osteoarticulares, oculares, hipertensivas y auditivas” (Chaparro & Juan Guerrero, 2001). Con base al riesgo biomecánico en el desarrollo de las actividades anteriormente mencionadas, se podrían obtener como consecuencias desórdenes musculo-esqueléticos (DME), afectando principalmente a miembros superiores y columna. Además, de riesgos psicosociales enmarcados en el estrés, agotamiento y/o depresión y factores ambientales inherentes a la actividad desempeñada.

Por lo anterior, decidimos realizar dicho proyecto para contextualizarnos y profundizar en el conocimiento del riesgo biomecánico en cuanto a su importancia en la seguridad y salud en el trabajo, de esta manera aportar desde la óptica interdisciplinaria del equipo investigador y así contribuir a los estudios existentes en la materia.

Dicho estudio beneficia al conductor, empresa, sociedad manizaleña que frecuentan este medio de transporte y la academia, en los aspectos de interés que a cada uno le compete como: conocer las condiciones más favorables para llevar a cabo la ejecución de sus tareas en el puesto de trabajo, conocimiento del estado de riesgo biomecánico en el puesto de trabajo de conductor, al controlar el riesgo biomecánico se puede dar la posibilidad de que el conductor tenga un entorno más favorable y por consiguiente generar mayor seguridad a los usuarios, brindar mayores herramientas de consulta para generar un espectro más amplio en este tipo de estudios, respectivamente.

Es por esto, que por medio de este estudio se pretende identificar las condiciones de riesgo biomecánico a las que están expuestos los conductores de microbuses de transporte público urbano y con base a ello formular acciones correctivas.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Seguridad y Salud en el Trabajo

En este sentido, se reconoce la importancia de la salud laboral en los entornos de trabajo, porque tiene por objetivo prevenir enfermedades y promover adecuados hábitos de salud, tratamientos y rehabilitación de lesiones o enfermedades derivadas del trabajo (Benavides, Ruiz, y García , 2000).

Si existe una relación positiva entre salud y trabajo, esto desencadenara un alto desempeño y calidad en el mismo, en caso tal, que ocurra lo contrario, una relación negativa entre salud y trabajo por condiciones inadecuadas, pueden generar trastornos en la salud laboral de los colaboradores (Benavides, *et al.*, 2000).

Así mismo, el comité mixto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), define la salud en el trabajo, como un proceso que busca promocionar y mantener un alto bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus labores, prevenir todo daño que pueda causar problemas de salud por las condiciones de trabajo, generar acciones de protección contra riesgos resultantes de agentes perjudiciales para la salud, identificar aptitudes físicas y psicológicas, para adaptar al hombre al trabajo y a su vez este a su actividad (Organización Internacional del Trabajo, 2003).

Además, se cuenta con la guía técnica Colombiana GTC-45 del 2012 para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional en su anexo c, donde se define las causas biomecánicas de los trastornos músculo-esqueléticos que se pueden dar en un

trabajador de acuerdo a su actividad laboral. Esta enmarca las condiciones biomecánicas en postura, movimientos repetitivos, esfuerzo, manipulación de manual de cargas, psicosociales, así como clasifica el nivel de impacto y con ello se puede definir el plan de acción a seguir después de identificar el riesgo y su calificación. Se hace entonces primordial el conocimiento de la misma para el acceso al método indicado en cada caso particular, y de ahí en buen desarrollo de las estrategias indicadas para el cumplimiento del plan de acción a implementar.

Siendo el accidente de trabajo, el incidente de trabajo (Ministerio de Protección Social, 2007) y la enfermedad laboral derivados del trabajo, se precisan diferencias absolutas, en el primero se hace alusión a toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo o las producidas en el trayecto habitual entre éste y el domicilio del trabajador, caracterizadas por su inmediatez, ya sea por malas condiciones de trabajo o carencia de ejercicios preventivos que disminuyan el riesgo. Pese a su surgimiento por causalidad, siempre están sujetos a condiciones y panoramas de riesgos desatendidos, es decir, que de alguna manera existen las condiciones para su ocurrencia. En tanto, las enfermedades producto de los diferentes riesgos a los que de manera permanente están expuestos, aunque no aparecen de manera inmediata y a veces puede ser poco visible e incluso calificadas como una enfermedad cualquiera, sin que, por ello, dejen de perturbar y lastimar el bienestar de los trabajadores.

El deterioro generado en la salud de los empleados, se relaciona con enfermedades laborales (enfermedad profesional y enfermedad vinculada al trabajo) y accidentes de trabajo, aunque existen otras formas que manifiestan malas condiciones laborales (Gómez, 2007, p.108).

Para que estos procesos de mejora continua, logren alcanzar los objetivos que se plantean en las etapas que lo conforman, es necesario evaluar la relación existente entre salud y trabajo, y el direccionamiento que tiene, es decir, esta relación podrá ser virtuosa o viciosa, afectando positiva o negativamente la salud laboral (Andrade y Gómez, 2008, p.11).

Colombia no ha sido ajena a este tema, y desde los órganos estatales se han formulado leyes y decretos relacionados con el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST),

antes conocido como Programa de Salud Ocupacional. Según la Ley N°1562, en su artículo 1 del año 2012, el SG- SST se define como:

Un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo.

El Gobierno nacional, determina y determinará de forma periódica las enfermedades laborales, en las que se demuestre relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional. De conformidad con lo establecido en Ley 1562 de 2012, en la misma se consagra el accidente de trabajo como “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y, que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte”, también debe ser considerado cuando se realicen labores sindicales o se esté en comisión para ello, o cuando se ejecuten actividades recreativas, deportivas o cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o en la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicio temporales que se encuentren en misión.

La enfermedad laboral tiene muchas acepciones, incluso desde la disciplina misma al encontrar diferentes definiciones, sin embargo, se acepta de manera genérica como concepto, todo efecto sufrido al ser humano como consecuencia a la exposición y afectación de diferentes factores de riesgo, durante su labor y el medio en el que se desenvuelve de forma concurrente (Ley N°1562, Art. 1, 2012)

Las empresas alrededor del mundo, han generado consciencia durante los últimos años, en relación al entorno laboral de sus colaboradores, al reconocer que su área de trabajo, es el espacio donde pasan la mayor parte del tiempo de su vida, encontrándose expuestos a factores de riesgo que pueden llegar afectar la salud y seguridad del empleado, motivo por el cual, se deben contrarrestar los riesgos presentes y convertirlos en factores que protejan la salud de los colaboradores al interior de las empresas (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

De acuerdo con MINSALUD(2014), se puede construir un entorno de trabajo saludable, si se logra una sinergia de trabajo entre el estado, los empleadores y los trabajadores, que permita promover la protección de la salud y seguridad de los colaboradores en su lugar de trabajo, a través de procesos de mejora continua, elaborados a partir de los requerimientos particulares de cada empresa.

Entre el año 2009 y 2013 se calificaron en Colombia, según la Federación de Aseguradores Colombianos, Fasesolda, más de 40.000 enfermedades laborales[1], que de acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema de Riesgos, para el 2012, el 88% de estas patologías fueron desórdenes músculo esqueléticos (DME) [2]; dentro de las que se encuentran enfermedades como el síndrome del túnel carpiano y las tendinitis que se producen en las manos, codos y hombros, y los problemas de espalda tales como el lumbago. Las enfermedades auditivas, respiratorias, relacionadas con el estrés y otros trastornos, ocupan el 12%.

Para esto cada empresa contara con el apoyo del decreto 1477 del 2014 el cual propone a cada empresa verificar los actores de riesgo dentro de su matriz de peligros por lo cual se podrá verificar el estado de la población de su organización referente a las enfermedades laborales y por el cual se producen o se generan, para esto es de gran importancia tener una tendencia actual de las enfermedades de la población trabajadora que dentro de la organización se encuentra con indicios o hallazgos de enfermedades laborales.

Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL)

Con el Decreto Ley 1295 de 1994, se determinó la creación, organización y administración del SGRL que fue reglamentado en el Decreto 676 de 1995, según las facultades extraordinarias conferidas en el numeral 11 del artículo 139 de la ley 100 de 1993, este sistema forma parte del Sistema de Seguridad Social Integral, y tiene como elementos sustanciales la seguridad y salud en el trabajo, los accidentes de trabajo, enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones del trabajo. Esta misma ley, define como sus objetivos: establecer las actividades de

promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos (físicos, químicos, biológicos, biomecánicos, psicosociales y públicos) derivados de la organización del trabajo que puedan afectar la salud individual o colectiva de los trabajadores.

Es importante, reconocer las prestaciones de atención de la salud de los trabajadores y las prestaciones económicas por incapacidad temporal a que haya lugar frente a las contingencias de accidente de trabajo y enfermedad laboral; pagar a los afiliados las prestaciones económicas por incapacidad permanente parcial o invalidez, que se deriven de las contingencias de accidente de trabajo, enfermedad laboral y muerte de origen laboral; fortalecer las actividades tendientes a establecer el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales y el control de los agentes de riesgos laborales.

Este Sistema de gestión está conformado por las entidades encargadas de la dirección, control y vigilancia del sistema como el Ministerio de Salud y Protección Social, el Ministerio del Trabajo, el Consejo Nacional de Riesgos Laborales, la Superintendencia Nacional de Salud y la Superintendencia Financiera de Colombia y las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) públicas y privadas, los empleadores y los trabajadores.

Además de los objetivos planteados anteriormente en el SGRL (Sistema de Gestión de Riesgo Laboral) es responsable al igual que las ARL, la empresa y los trabajadores afiliados del desarrollo de programas de prevención y control de riesgos laborales, brindar asistencia técnica, atención a los accidentes de trabajo o a las enfermedades propias del trabajo, además del cumplimiento del cuidado de la salud, el cumplimiento de las normas de seguridad y salud de los trabajadores y de las condiciones mismas de la empresa.

A su vez, son características de este sistema: Es dirigido, orientado, controlado y vigilado por el Estado. - Las entidades administradoras del Sistema General de Riesgos laborales tendrán a su cargo la afiliación al Sistema de Riesgos Profesionales y la administración del mismo. - Todos los empleadores deben afiliarse al Sistema General de Riesgos Laborales. - La afiliación de los trabajadores dependientes es obligatoria para todos los empleadores. - El empleador que no afilie

a sus trabajadores al Sistema General de Riesgos Laborales, además de las sanciones legales, será responsable de las prestaciones que se otorgan en este decreto. - La selección de las entidades que administran el sistema es libre y voluntaria por parte del empleador. - Los trabajadores afiliados tendrán derecho al reconocimiento y pago de las prestaciones previstas en el presente Decreto. - Las cotizaciones al Sistema General de Riesgos laborales están a cargo de los empleadores. - La relación laboral implica la obligación de pagar las cotizaciones que se establecen en este decreto. - Los empleadores y trabajadores afiliados al Instituto de Seguros Sociales para los riesgos o cualquier otro fondo o caja previsional o de seguridad social, a la vigencia del presente decreto, continúan afiliados, sin solución de continuidad, al Sistema General de Riesgos Laborales que por este decreto se organiza. - La cobertura del sistema se inicia desde el día calendario siguiente a la afiliación. - Los empleadores solo podrán contratar el cubrimiento de los riesgos profesionales de todos sus trabajadores con una sola entidad administradora de riesgos profesionales, sin perjuicio de las facultades que tendrá estas entidades administradoras para subcontratar con otras entidades cuando ello sea necesario.

Las Prestaciones Asistenciales Del Sistema

La ley 776 de 2002, define que todo trabajador que sufra un accidente de trabajo o una enfermedad laboral tendrá derecho, según sea el caso a:

- a. Asistencia médica, quirúrgica, terapéutica y farmacéutica.
- b. Servicios de hospitalización.
- c. Servicio odontológico.
- d. Suministro de medicamentos.
- e. Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento.
- f. Prótesis y órtesis, su reparación y su reposición, solo en casos de deterioro o desadaptación, cuando a criterio de rehabilitación se recomienda.
- g. Rehabilitación física y laboral.
- h. Gastos de traslado, en condiciones normales, que sean necesarios para la prestación de estos servicios.

Los servicios de salud que demande el afiliado, derivados del accidente de trabajo o la enfermedad laboral, serán prestados a través de la Entidad Promotora de Salud (EPS) a la cual se encuentra afiliado en el Sistema General de Seguridad Social en Salud, salvo los tratamientos de rehabilitación laboral y los servicios de medicina ocupacional que podrán ser prestados por las entidades Administradoras de Riesgos Laborales.

Los gastos derivados de los servicios de salud prestados y que tengan relación directa con la atención del riesgo laboral, están a cargo de la entidad administradora de riesgos laborales correspondiente. La atención inicial de urgencia de los afiliados al sistema, derivados de accidentes de trabajo o enfermedad laboral, podrá ser prestada por cualquier institución prestadora de servicios de salud, con cargo al Sistema General de Riesgos Laborales.

Adicionalmente los trabajadores afiliados al sistema tendrán derecho de reconocimiento y beneficios económicos en caso de sufrir un accidente de trabajo o una enfermedad laboral, así:

- a. Subsidio por incapacidad temporal.
- b. Indemnización por incapacidad permanente parcial.
- c. Pensión de invalidez.
- d. Pensión de sobrevivientes.
- e. Auxilio funerario.

4.2 Riesgos en la Seguridad y Salud en el Trabajo

Según la Real Academia de la Lengua, etimológicamente la palabra riesgo viene del árabe rizq (lo que depara la providencia), o del italiano rischio, que significa peñasco alto, esto ha permitido que este vocablo tenga diferentes aplicaciones y semánticas. En el marco laboral, se ha entendido el riesgo como la exposición de un trabajador a una situación donde hay una posibilidad de sufrir un daño o de estar en peligro en su actividad laboral. Es la inseguridad o inminencia, a que ocurra un accidente o un deterioro en la salud, así entonces, cuando se afirma que una persona se encuentra en riesgo, se hace alusión a su condición vulnerable y puede ser afectado por la ocurrencia de un evento crítico. Riesgo y peligro no tienen la misma

significación, ya que el primero se basa en la probabilidad de resultar afectado y/o sufrir un daño y el segundo se refiere a una condición o característica intrínseca del entorno de trabajo, que puede causar lesión o enfermedad al colaborador.

El riesgo laboral, de manera coloquial se entiende como la posibilidad que tiene un trabajador de sufrir un daño en su salud mental o física, generado por el desarrollo de su labor, en tanto, que el o los factores de riesgo son el conjunto de variables que se manifiestan en el lugar de trabajo y que conducen una disminución del nivel de salud del trabajador.

Se referencian varias clasificaciones con respecto a los riesgos laborales, sin embargo, la Oficina Internacional del Trabajo en su informe Riesgos emergentes y nuevos modelos de prevención en un mundo de trabajo en transformación 2010, propone la siguiente clasificación:

Riesgos Físicos: los efectos de los agentes físicos se deben a un intercambio de energía entre el individuo y el ambiente a una velocidad y potencial mayor que la que el organismo puede soportar, lo que puede producir una enfermedad profesional. La forma de clasificar dichos riesgos se detalla a continuación:

- Ruido.
- Iluminación.
- Carga térmica.
- Radiaciones no ionizantes.
- Radiaciones ionizantes.
- Bajas temperaturas.
- Vibraciones.

Riesgos Mecánicos: es contemplado aquéllas formas de ocurrencia de accidentes, las cuales se pueden clasificar en:

- Caídas de altura.

- Caídas al agua.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes o choques con o por objetos.
- Cortes con o por objetos.
- Atrapamientos/aplastamientos/aprisionamientos.
- Pisadas sobre objetos.

Riesgos Químicos: los riesgos químicos son agentes ambientales presentes en el aire, que ingresan al organismo por las vías respiratoria, cutánea o digestiva, que pueden generar una enfermedad profesional.

Los riesgos químicos se presentan en el ambiente en forma de polvos, gases, vapores, rocíos, nieblas y humos metálicos. Teniendo en cuenta ello, se puede clasificar en:

- Inhalación de polvos.
- Inhalación de gases.
- Inhalación de vapores.
- Inhalación de humos.

Riesgos Biológicos: riesgo biológico (llamado biohazard en inglés) consiste en la presencia de un organismo o la sustancia derivada de un organismo, que plantea una amenaza a la salud humana (una contaminación biológica). Son aquellos que causan enfermedades comunes, pero si su contagio se produce en el lugar de trabajo constituye una enfermedad profesional. Se clasifican en:

- Virus.
- Bacterias.

- Hongos.

Riesgos psicosociales:

Carga de Trabajo: son los factores referidos a los esfuerzos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador en el desempeño de su tarea. Se divide en:

Carga física: esfuerzos físicos de todo tipo (manejo de cargas, posturas de trabajo, movimientos repetitivos). Puede ser estática o dinámica.

Carga mental: nivel de exigencia psíquica de la tarea (ritmos de trabajo, monotonía, falta de autonomía, responsabilidad).

Se refiere a variables como la jornada, horario, estilo de mando, comunicación, participación y toma de decisiones, relaciones interpersonales. Los factores de riesgo nunca se presentan aisladamente. En el entorno de trabajo interactúan muchos de estos factores, es decir, están presentes varios factores de riesgo al mismo tiempo, de forma que se potencian sus efectos nocivos.

De esta forma, la alteración en la salud puede originarse de manera simultánea por un conjunto de factores concurrentes y diferenciables en el ambiente, por tanto, no existe un espacio libre de riesgos latentes o riesgos potenciales, es necesidad de todos los actores prevenir y garantizar la seguridad y la salud de todos los trabajadores frente a sus riesgos derivados. Así las cosas, estas condiciones de riesgo deben ser analizadas profundamente por los expertos en seguridad y salud en el trabajo, de cara a determinar un mapa de riesgos causal con cada proceso laboral en particular, y de manera conjunta diagnosticar la sumatoria de riesgos y su impacto en la salud y la seguridad en el trabajo, la higiene industrial, la aplicación de la medicina en el trabajo, la psicología y la ergonomía, para ello se recomienda un grupo interdisciplinario de profesionales, que de manera consecuyente y propositiva, argumenten planes de mitigación y ajuste.

4.3 La Ergonomía y los Riesgos Biomecánicos

Cada vez es más frecuente escuchar referentes sobre cualidades ergonómicas de objetos habituales y de consumo que utilizamos, desconociendo el verdadero significado, pues la ergonomía es la ciencia para algunas disciplinas o técnica que busca la adaptabilidad y compatibilidad entre el entorno, los objetos, los servicios y los sujetos. En el contexto laboral la ergonomía busca establecer simetrías y sincronismos óptimos entre el hombre, la máquina y su ambiente, de cara a aumentar la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los trabajadores (Nordin y Frankel, 2000).

Según la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, 2000) es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y una profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño de sistema.

Otras definiciones que se han construido alrededor de esta ciencia y a su aplicación se correlaciona positivamente con el pensamiento científico, se sintetizan en:

De manera consecuente Pheasant (1988), la ergonomía es la aplicación científica que relaciona a los seres humanos con los problemas del proyecto tratando de “acomodar el lugar de trabajo al sujeto y el producto al consumidor”.

De allí se desprende el alcance y su cobertura y el desarrollo de nuevas aplicaciones, como la biomecánica para identificar y comprender las necesidades y características del usuario. La biomecánica es definida por Pinto y Cordova (2004) como:

La ciencia que estudia los principios, los métodos y las aplicaciones de las leyes del movimiento mecánico en los sistemas biológicos. Hace énfasis en aspectos físicos del trabajo y la adaptación biológica a ellos en temas como: manejo manual de cargas, fuerzas, repeticiones, posturas, vibraciones, repetitividad, etc.

En estudios biomecánicos realizados para analizar tareas industriales se identificaron condiciones que afectan la productividad y el bienestar de los trabajadores, se encontró una

relación directa entre la eficiencia en el trabajo (Sáenz, 2009) y la operación de los sistemas músculo-esqueléticos de los mismos, para que el trabajo fuese más eficiente, productivo y más saludable, minimizando los momentos de fuerza actuantes sobre la columna y las articulaciones, evitando comprimir los tejidos blandos y concentrar el peso sobre pequeñas estructuras anatómicas para evitar compromisos en la irrigación sanguínea y micro traumas (Tichauer, 1973). El estrés sobre el sistema musculo esquelético depende tanto del peso sujetado como de su distancia al eje de giro.

Con la revisión documental científica y académica se identifican que algunas de esas aplicaciones tecnológicas coadyuvan en la prevención, el diagnóstico y control de riesgos y peligros laborales a los que están expuestos los trabajadores y de paso hacerlos más dispuestos para el trabajo, de la misma forma sus aplicaciones han generado un crecimiento de metodologías, los estándares y procedimientos en las organizaciones en materia de prospección, investigación y educación para mejores climas organizacionales. National Institute for Occupational Safety and Health (Niosh) de Estados Unidos, la Korea Occupational Safety & Health Agency (Kosha) de Korea y la Occupational Health and Safety Assessment Series (Oshas).

Como producto del aporte de los expertos, del análisis de identificación, del estado del arte y de las tendencias, se estableció que la interrelación entre las condiciones de salud de los trabajadores y la vulnerabilidad ante la exposición de los riesgos laborales requieren estrategias beneficiosas entre las actividades de protección, prevención de riesgos y promoción de la salud en el trabajo, cuyo resultado final se traduciría en una alta efectividad laboral.

En el campo laboral, se marca una tendencia al incremento de la utilización de equipos de alta tecnología en los procesos productivos y la inversión de los empleadores y los prestadores de servicios de prevención, para avanzar de manera práctica en la anticipación, prevención y mitigación de los factores de riesgo causantes. En materia de desarrollo aplicado a la prevención y al control, laboratorios de Ergonomía y movimiento se reporta el aumento del desarrollo de instrumentos de medición basados en el uso de monitoreo ergonómico, evaluaciones en tiempo real y simuladores para rehabilitación.

En cuanto a la mano de obra, con el propósito de disminuir los períodos de exposición al riesgo en las compañías, se adoptan nuevos sistemas de contratación, por ejemplo, la tercerización, que afecta la permanencia de los trabajadores en los programas de prevención y, por ende, su seguimiento (Rincones y Castro, 2016). Respecto al Sistema de seguridad y salud en el trabajo, los expertos refieren una tendencia al crecimiento del costo de la siniestralidad derivada de la multiplicación de los diagnósticos de DME (Desórdenes musculoesqueléticos) en el trabajo.

En este sentido, es importante acudir a la antropometría como ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, sin importar el campo o área (antropológica, médica, deportiva, entre otros), donde intervenga esta ciencia, pues se tiene siempre el mismo propósito, lograr un mejor diseño de los objetos, herramientas, muebles, espacios, puesto de trabajo, entre otros. (Mondelo, Gregori, Blasco y Barrau, 1998).

Las organizaciones hacen parte de un ecosistema que se encuentra en constante cambio, y en este orden de ideas están conformadas por personas creadas para vivir en constante interacción y movimiento, entonces, sería lógico afirmar que la antropometría que necesitamos para diseñar las herramientas, objetos y puestos de trabajo es la antropometría dinámica y no la estática (Mondelo y otros, 1998). De acuerdo a esto, se puede decir que la antropometría relacionada con la ergonomía, debe ser la ciencia encargada de evaluar al ser humano como un conjunto de dimensiones, dadas por los movimientos y atributos como el peso, volumen, fuerza, desplazamiento, entre otros. Para construir puestos de trabajo acorde a cualidades individuales y colectivas.

La antropometría como herramienta de la ergonomía, es importante porque debe garantizar la precisión de las medidas durante la evaluación de un área de trabajo, teniendo en cuenta que las mediciones pueden ser más bastas o más precisas dependiendo de los elementos que se estén valorando. Este grado de precisión es de suma importancia, porque reconoce que el hombre puede modificar con gran facilidad sus dimensiones por las posturas, esfuerzos o movimientos que adopta (Mondelo y otros, 1998).

Lo ideal sería evaluar y diseñar un puesto de trabajo para una persona determinada, siendo esta una tarea que implicaría un costo mucho mayor, motivo por el cual no están común, y sólo se considera en casos particulares. En estos casos, las personas encargadas de realizar este tipo de valoraciones, deben hacer las veces de diseñadores, es decir, se deben tomar las medidas antropométricas relevantes del individuo y con éstas diseñar un puesto de trabajo especial para la persona. Sin embargo, esto no sucede totalmente, casi siempre, los puestos de trabajo serán utilizados por varias personas, entonces se podrá determinar el perfil antropométrico del colaborador frente al estándar del vehículo, estableciendo y dando a conocer a los conductores los ángulos de posicionamientos óptimo del cuerpo humano dentro de éste para desarrollar la tarea.

Existen tres principios de diseño antropométrico que se deben aplicar de acuerdo al caso o situación que se tenga, para el desarrollo de este trabajo, se debe optar por el principio del diseño para un intervalo ajustable, porque el grupo de conductores de microbús, tienen características heterogéneas, que llevan aplicar este tipo de principio. A continuación se hace mención a los tres principios de diseño antropométrico y se aborda de manera más detallada el que se mencionó anteriormente.

Los principios de diseño antropométrico según, (Mondelo y otros, 1998), son:

1. Principio del diseño para el promedio.
2. Principio del diseño para individuos extremos.
3. Principio del diseño para un intervalo ajustable.

El Principio del diseño para un intervalo ajustable expuesto por los autores, se asemeja al presente caso de estudio, porque se encuentra destinado a un grupo de personas (conductores), cada individuo podrá ajustar los elementos del vehículo de acuerdo a sus características y necesidades. Es importante en este principio definir intervalos de cada dimensión para determinar sus ajustes, por ejemplo, ajustar el asiento del microbús de acuerdo con la estatura de

los conductores, considerando la estatura máxima y la estatura inferior como el rango de ajuste, permitiendo a los conductores hacer uso adecuado del vehículo, como puesto de trabajo.

4.4 Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Existen métodos relacionados con la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, clasificados según el factor del riesgo, esta clasificación obedece a criterios de sencillez de aplicación y consolidación entre los ergónomos del grupo de Ergonautas de la universidad politécnica de Valencia, haciendo una aproximación a cada uno de ellos y su aplicabilidad.

Factor de riesgo: Repetitividad

Método OCRA

El Check List OCRA es una herramienta derivada del método OCRA. Es la herramienta más adecuada para realizar una primera evaluación del riesgo por trabajos repetitivos.

Considera factores de riesgo como: repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados, la falta de descansos, factores organizacionales y factores ambientales.

Para llevar a cabo la evaluación de un puesto deberá considerarse:

- **Organización del tiempo de trabajo:** tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada y las pausas y tareas no repetitivas.
- **Los periodos de recuperación:** periodos durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo.
- **Las frecuencias y tipo de acciones:** tiempo de Ciclo de Trabajo, número y tipo de Acciones Técnicas en un Ciclo de Trabajo.

- **Las posturas adoptadas:** considerando fundamentalmente el hombro, el codo, la muñeca y los agarres, así como la presencia de movimientos estereotipados.
- **Las fuerzas ejercidas:** esta información es necesaria sólo si se ejercen fuerzas con las manos o brazos de forma repetida al menos una vez cada pocos ciclos.
- **Factores de riesgo adicionales:** como el uso de equipos de protección individual, golpes, exposición al frío, vibraciones o ritmos de trabajo inadecuados.

El TNTR es el tiempo o duración del turno de trabajo en el puesto menos las pausas, las tareas no repetitivas que se realicen en el puesto, los periodos de descanso y otros tiempos de inactividad.

En el tiempo de las pausas debe considerarse tanto las pausas oficiales (aquellas reconocidas como tales por la empresa y a las que el trabajador tiene derecho) como las no oficiales (las no reconocidas oficialmente por la empresa y que el trabajador toma bajo su criterio). El tiempo durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo. Ejemplos de periodos de recuperación son los descansos para el almuerzo, las tareas de control visual, las pausas en el trabajo (oficiales o no), las tareas que permiten el reposo de los grupos de músculos utilizados en tareas anteriores (empujar objetos alternativamente con un brazo y otro).

Es importante tener presente que una acción técnica hace referencia a uno o varios movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores. Algunas acciones técnicas pueden ser: mover objetos, alcanzar objetos, coger un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la izquierda y viceversa, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado para realizar una actividad, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, entre otros.

De acuerdo con este método y algunas acciones de tipo técnico que son consideradas dentro su descripción, se puede evidenciar, la relación directa que existe con el cargo de conductor, al percibir acciones repetitivas que ejecuta durante sus recorridos, involucrando sus extremidades superiores, en operaciones simples que hacen parte de cargo (Mas y Antonio, 2015).

Método Job Strain Index (JSI) - Evaluación de la repetitividad de movimientos

JSI es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo, como sucede en el cargo de conductor de microbús de una empresa de servicio público urbano.

El método se basa en la medición de seis variables. Las variables a medir por el evaluador son:

1. La intensidad del esfuerzo
2. La duración del esfuerzo por ciclo de trabajo
3. El número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo,
4. La desviación de la muñeca respecto a la posición neutra,
5. La velocidad con la que se realiza la tarea
6. La duración de la misma por jornada de trabajo.

La aplicación del método comienza con la determinación de cada una de las tareas realizadas por el trabajador y la duración de los ciclos de trabajo. Conocidas las tareas que se evaluarán, se observará cada una de ellas dando el valor adecuado a las seis variables que propone el método. El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, según Mas y Jose (2015) el siguiente:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.

- Determinar las tareas que se evaluarán y el tiempo de observación necesario (generalmente se hace coincidir con el tiempo de ciclo).
- Determinar las tareas que se evaluarán y el tiempo de observación necesario (generalmente se hace coincidir con el tiempo de ciclo).
- Determinar el valor de los multiplicadores de la ecuación de acuerdo a los valores de cada variable.
- Obtener el valor del JSI y determinar la existencia de riesgos.
- Revisar las puntuaciones para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- Revisar las puntuaciones para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método JSI para comprobar la efectividad de la mejora.

Factor de riesgo: Carga Postural

Método RULA: Evaluación de la carga postural

El objetivo de RULA es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas. Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural.

RULA es el acrónimo de Rapid Upper Limb Assessment (Valoración Rápida de los Miembros Superiores). Aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo (tronco, piernas...), la valoración es del riesgo en las extremidades superiores.

En caso de tal de utilizar material fotográfico para medir ángulos es importante asegurarse que estos aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

El lado derecho e izquierdo del cuerpo en este método se evalúa por separado. En caso de existir alguna duda se analizan los dos lados.

Es importante reconocer que el método RULA divide el cuerpo en dos grupos.

Grupo A: incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas)

Grupo B: comprende piernas, tronco y cuello.

Las puntuaciones de cada grupo (puntuaciones A y B) se obtienen puntuando cada miembro que forma el grupo y consultando la tabla correspondiente (Mas y Jose, Ergonautas, 2015).

Método REBA: Evaluación de posturas forzadas

El objetivo de REBA es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas. Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural.

REBA es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo). Es importante tener presente que este método se diferencia del anterior, porque permite valorar la carga estática en las extremidades superiores (Mas y Jose , Ergonautas, 2015).

Es un método especialmente sensible a los riesgos de tipo músculo-esquelético.

- Divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evalúa tanto los miembros superiores, como el tronco, el cuello y las piernas.

- Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo.

- Considera el tipo de agarre de la carga manejada.

- Permite la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura.

- El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención.

REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas. Selecciona aquellas que se evaluarán por su duración, por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Al igual que el método anterior (RULA) los lados derecho e izquierdo del cuerpo se evalúan por separado. En caso de duda analiza los dos lados.

REBA divide el cuerpo en dos grupos:

Grupo A: comprende piernas, tronco y cuello.

Grupo B: incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas).

Las puntuaciones de cada grupo (puntuaciones A y B) se obtienen puntuando cada miembro que forma el grupo y consultando la tabla correspondiente.

El Método OWAS: Ovako Working Analysis System

El método Owas valora la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural, Owas se caracteriza por su capacidad de valorar todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea de manera conjunta (Mas y Jose, Ergonautas, 2015).

Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga manipulada.

A cada postura observada se le asigna un código de postura. Cada código lleva asociado una Categoría de riesgo. Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se establecerá una división en diferentes fases de trabajo y se llevará a cabo una evaluación multifase.

En general el periodo de observación y registro de posturas de la tarea oscilará entre 20 y 40 minutos. La frecuencia de muestreo indica cada cuánto tiempo se debe registrar la postura del trabajador. En general las posturas deben recogerse a intervalos regulares de tiempo, habitualmente entre 30 y 60 segundos. Un mayor número de posturas registradas permite una mayor precisión en la valoración. Se estima que a partir de 100 posturas el error máximo es del 10%.

Método EPR: Evaluación Postural Rápida

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculo-esquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente. EPR no es en sí un método que permita conocer los factores de riesgo asociados a la carga postural, si no, más bien, una herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada. Si un estudio EPR proporciona un nivel de carga estática elevado el evaluador debería realizar un estudio más profundo del puesto mediante métodos de evaluación postural más específicos como RULA, OWAS o REBA.

El método mide la carga estática considerando el tipo de posturas que adopta el trabajador y el tiempo que las mantiene, proporcionando un valor numérico proporcional al nivel de carga. A partir del valor de la carga estática el método propone un Nivel de Actuación entre 1 y 5.

EPR emplea el sistema de valoración de la carga estática del método LEST, desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), del C.N.R.S., en Aix-en-Provence.

Factor de riesgo: Manejo De Cargas

Ecuación de NIOSH: Evaluación del levantamiento de carga

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. Varios estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones producidas en los puestos de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos. Estos datos proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados.

El levantamiento ideal sería el realizado desde la localización estándar de levantamiento, en posición sagital, haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. La Constante de Carga (LC) es el peso máximo que podría ser levantado sin problemas, en un levantamiento en condiciones ideales, por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres.

Según NIOSH la Constante de Carga (LC) toma el valor 23 kg. Otros estudio consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg).

Se escogerá un análisis multitarea cuando las variables a considerar en los diferentes levantamientos varíen significativamente. El análisis multitarea requiere recoger información de cada una de las tareas, llevando a cabo la aplicación de la ecuación de Niosh para cada una de ellas y calculando, posteriormente, el Índice de Levantamiento Compuesto.

Existe control significativo de la carga en el destino del levantamiento cuando la carga debe ser depositada con exactitud, debe mantenerse suspendida durante algún tiempo antes de colocarla, o el lugar de colocación tiene dificultades de acceso. En estos casos se debe evaluar el inicio y el final del levantamiento aplicando dos veces la ecuación de NIOSH seleccionando el RWL más desfavorable (el menor).

Método GINSHT: Guía para el levantamiento de carga del INSHT

El objetivo de GINSHT es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por levantamiento y transporte de carga. Establece si el nivel de riesgo detectado cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud reconocidas como básicas por organismos internacionales y por la mayoría de especialistas en la materia.

Emplea GINSHT sólo para tareas en las que se manejen cargas con pesos superiores a 3 Kg. Por debajo de dicho valor el riesgo de lesión dorso-lumbar es pequeño. GINSHT establece el Peso Teórico como el máximo peso que es recomendable manipular en condiciones ideales considerando la posición de la carga. Tras considerar las condiciones específicas de la manipulación obtiene el peso aceptable. Debe compararse el peso aceptable obtenido con el peso real de la carga.

Tablas de SNOOK y CIRIELLO: evaluación de la manipulación manual de cargas

Las Tablas de Snook y Ciriello permiten la evaluación y el diseño de tareas con manipulación manual de cargas. Consideran las limitaciones y capacidades de los trabajadores y contribuyen a la reducción de las lesiones lumbares. Se debe consultar la tabla correspondiente a la acción de manipulación manual de cargas que se desea evaluar.

Las tablas no contemplan todas las situaciones posibles de una acción. En este caso es recomendable realizar una interpolación lineal entre los valores tabulados inmediatamente inferior y superior. Si no se realiza interpolación se escogerá la opción con menor Peso Máximo Aceptable.

Una vez obtenido el Peso Máximo Aceptable para la situación que se está estudiando habrá que corregir su valor en los siguientes casos: Si la carga no tiene asas o no permite un agarre aceptable el Peso Máximo Aceptable deberá reducirse un 15%. Si la carga se maneja alejada del cuerpo el Peso Máximo Aceptable deberá reducirse un 50%.

Factor de riesgo: Biomecánica

El Modelo de Chaffin: Bio-Mec (Biomecánica estática coplanar)

La causa más común de las lesiones músculo-esqueléticas es la sobrecarga de estructuras del aparato locomotor debido a niveles repetidos y/o excesivos de esfuerzos en posturas inadecuadas. El esfuerzo al que se somete a una articulación es, por una parte, el debido al mantenimiento del peso de los miembros del cuerpo y de la carga, y por otra, el momento que dichas fuerzas provocan sobre la articulación y que debe ser vencido para mantener la postura.

Un Modelo Humano determina el número de segmentos que lo componen, la localización del centro de gravedad y el peso de cada segmento. A este conjunto de datos se le denomina parámetros inerciales del Modelo Humano.

Un Análisis Biomecánico consiste en comparar los momentos generados en las articulaciones en una determinada postura con una determinada carga con los momentos máximos permisibles en esas condiciones.

El valor calculado es el máximo recomendable para posturas y esfuerzos puntuales de corta duración. Este valor deberá ser disminuido si los esfuerzos son realizados durante tiempos prolongados o con frecuencia. Los límites recomendados dependerán de la duración de la acción y de su repetitividad.

Factor de riesgo: Ambiente Térmico

Método FANGER

La condición básica para que exista confort térmico es que los mecanismos fisiológicos encargados de la termorregulación logren alcanzar el equilibrio térmico, es decir, que el cuerpo sea capaz de equilibrar el calor ganado y el calor eliminado.

Otras variables que influyen en el Confort Térmico son: el nivel de actividad, las características de la ropa, la temperatura seca, la humedad relativa, la temperatura radiante media y la velocidad del aire.

El método de FANGER calcula dos índices:

- 1- El Voto medio estimado, refleja el valor medio de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas respecto a una situación dada en una escala de sensación térmica de 7 niveles.
- 2- El Porcentaje de personas insatisfechas, es el porcentaje de dichas personas que considerarían la sensación térmica provocada por el entorno como desagradable (Mas y Antonio, Ergonautas, 2015).

Factor de riesgo: Evaluación Global

De acuerdo con la Universidad Politécnica de Valencia, se denominan factores de riesgo de evaluación global, porque permiten hacer una evaluación y análisis global, que permite identificar factores de riesgo, sin hacer una profundización exhaustiva.

LCE - Lista de comprobación ergonómica

(Check list para la evaluación inicial de riesgos ergonómicos)

La Lista de Comprobación Ergonómica es una herramienta especialmente adecuada para llevar a cabo una evaluación de nivel básico (o identificación inicial de riesgos) previa a la evaluación de nivel avanzado.

La **identificación inicial de riesgos** (nivel de análisis básico) permite la detección de factores de riesgo en los puestos. En caso de ser detectados se procederá con el nivel avanzado. Buenos indicadores de la presencia de riesgos son, por ejemplo: la presencia de lesiones agudas (lumbalgias, fatiga física, hernias discales, ciáticas), lesiones crónicas (epicondilitis, síndrome del túnel carpiano), o enfermedades profesionales entre los trabajadores de un determinado puesto. Para llevar a cabo la identificación inicial de riesgos es conveniente el empleo de listas de identificación de riesgos como la "Lista de comprobación ergonómica".

LEST - Método LEST: Método del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo

El método LEST es de carácter global y analiza diferentes factores de riesgo de manera general. No se profundiza en cada uno de esos factores de riesgo. Si se detectan riesgos se requiere un análisis más profundo con métodos específicos.

Aunque LEST valore diferentes factores de riesgo, no obtiene una valoración global del riesgo en el puesto, sino una valoración independiente para cada factor de riesgo.

El presente gráfico, permite tener una idea más clara de la clasificación de los diferentes métodos, listados o técnicas que se utilizan para contrarrestar los factores de riesgos presentes en la ergonomía de los puestos de trabajo.

Método Renault

De acuerdo al Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España, 1988. El planteamiento preventivo desde un enfoque mejorador de las Condiciones de Trabajo requiere un tratamiento de globalidad de todos los factores presentes en la situación de trabajo en cuanto que pueden afectar a la salud de los trabajadores en su triple dimensión física, mental y social.

Para ello es preciso utilizar herramientas de análisis que cuantifiquen todos y cada uno de los factores, en cuanto a que son determinantes de la salud laboral, como una vía operativa que facilite la mejora y el control de las condiciones de trabajo.

Este método ha sido confeccionado a partir de una experiencia industrial comenzada en los años cincuenta por especialistas de condiciones de trabajo y de producción de la R.N.U.R. y es aplicable principalmente a puestos de trabajo repetitivos, de ciclo corto, como es el caso de las cadenas de montaje en la fabricación de automóviles.

Los objetivos prioritarios que se fija son:

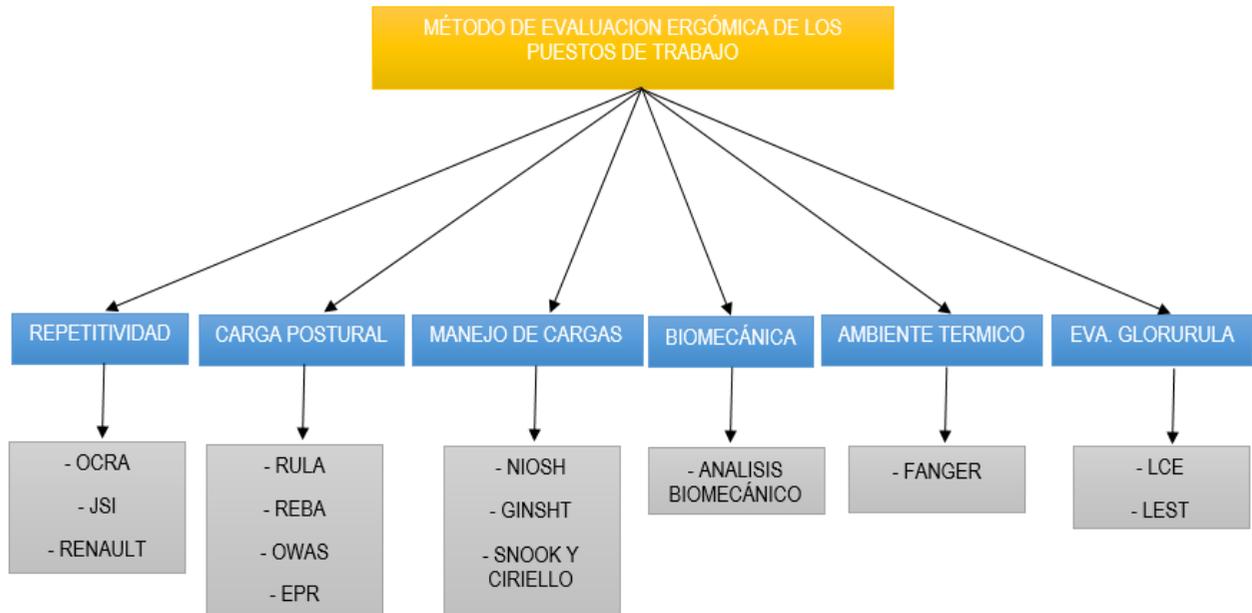
- Mejorar la seguridad y el entorno.
- Disminuir la carga de trabajo físico y mental.
- Reducir las molestias del trabajo repetitivo o en cadena.
- Crear una proporción creciente de puestos con un contenido de trabajo elevado.

La aplicación práctica del método pasa por la valoración de cada uno de los criterios enumerados en relación con los niveles de satisfacción fijados, teniendo en cuenta las características propias de cada uno.

Este método de análisis global pretende facilitar la apreciación de las condiciones de trabajo y, a partir de una evaluación objetiva, identificar los puestos de trabajo más problemáticos y efectuar un seguimiento de los mismos una vez realizadas las mejoras oportunas.

Tiene en cuenta factores como Seguridad y Diseño del Puesto, que otros métodos no valoran y, tanto por su rapidez como por la facilidad de aplicación es un método accesible a los no especialistas después de un periodo corto de formación, lo que permite la participación de los propios trabajadores en la valoración y propuesta de mejoras de las Condiciones de Trabajo

Figura 1: método de evaluación ergonómica de los puestos de trabajo.



Fuente: elaboración propia.

Los métodos abordados anteriormente, son herramientas que se han construido y clasificado según las necesidades de los cargos y las partes del cuerpo que se involucre de acuerdo a la actividad laboral desempeñada por la persona. Estos métodos permiten identificar factores de riesgos ergonómicos, proporcionando un diagnóstico y una aplicabilidad de acuerdo de lo requerido.

Perfil Ergonómico Integral del Puesto de Trabajo

Las inadecuadas prácticas por la utilización frecuente del sistema musculo esquelético, genera Desordenes por Trauma Acumulativo (DTA). Se ha evidenciado que esta situación se presenta

en espacios de trabajo, especialmente en aquellos donde se realizan actividades relacionadas con tareas que requieren una manipulación y transporte de carga constante.

Es importante entender, que las lesiones musculo esqueléticas, son la manifestación de una degradación progresiva, dada por la acumulación de micro-automatismos. Al ser progresivo, se genera un desconocimiento en la fase inicial por parte de la persona que lo padece, dándose una evolución hasta una fase crónica con lesiones irreversibles.

La mala adaptación al puesto de trabajo, facilita casi que de manera consecuyente, la disposición a lesiones músculo esqueléticas, mismas que deben ser valoradas, revisadas, esquematizadas y circunscritas, en un marco referencial de síndrome complejo y multicausal, evitando que tales efectos tengan incidencia en trabajadores jóvenes o en fases de aprendizaje y de paso evitar sus efectos.

Elementos como la fuerza, la repetición y la postura utilizados en la realización de diversas y complejas labores conllevan de manera inexorable a un gran riesgo ergonómico y a sustentar el trauma acumulativo del cuerpo o de uno de sus segmentos (falta de recuperación del sistema músculo esquelético), ya sea por sobre carga física, repetición incontrolada, o usos indebidos de materiales y posiciones, situación común en diversas tareas que requieren la manipulación y el transporte frecuente de cargas.

Así, la eliminación o limitación oportuna de estas situaciones, como componentes fundamentales de la prevención, conlleva necesariamente a la redefinición de los puestos de trabajo y al desarrollo de las condiciones ergonómicas más favorables posibles, para hacer que la labor no deteriore las capacidades fenotípicas de los trabajadores jóvenes y viejos.

Si bien, el método de evaluación del perfil ergonómico integral del puesto de trabajo tiene por objeto evaluar los niveles de gravedad de las lesiones que podrían devenir del puesto de trabajo y los efectos tempranos que podrían tener los trabajadores de una organización, la metodología utilizada por esta técnica, se fundamenta en la observación sistemática de los componentes del puesto trabajo, con énfasis en el diseño, disposición del cuerpo (postura, esfuerzo, repetición,

disposición de herramientas, elementos de distracción entre otros), partes integradoras e individuales de la tarea y las condiciones del ambiente y del entorno en que se desenvuelve el puesto de trabajo. Los resultados de esta técnica, conllevan a entender la mejor disposición del trabajador a su puesto de trabajo y a la determinación de las condiciones óptimas en que el trabajador debe integrarse para conservar su salud, sus resultados también coadyuvan a formalizar nuevas adaptaciones, prácticas, medidas apropiadas y desarrollos técnicos, para su perfección.

Una de las mayores limitaciones de este ejercicio, se evidencian en su aplicación, misma que debe hacerse en múltiples etapas (desde la fase diagnóstica primaria, donde se incluye la descripción total del puesto de trabajo, tareas y actividades integrativas a cada ciclo, podría incluirse además un elemento prospectivo), en puestos de trabajo diversos, apropiación de evaluaciones multidisciplinarias, determinación del estado actual y futuro sobreviniente de la actividad laboral y en muchos casos el mismo volumen. Tratar de realizar un diagnóstico integral de las condiciones de salud y trabajo, o un perfil ergonómico general que conlleve a un claro Panorama de Factores de Riesgo, resulta costoso, excesivo en tiempo y en algunas ocasiones inaccesible para muchas organizaciones. De otro lado, se hace necesario y recurrente contar con un laboratorio, personas dispuestas, y compromiso y aceptación de la alta gerencia para iniciar tan vigoroso proyecto.

También es oportuno llamar la atención sobre los alcances y realizaciones de esta práctica, cada vez, que no existe un método universal o paramétricamente aceptado, para estandarizar los riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo y mucho menos de una organización, en consecuencia, podría decirse que no existen dos puestos de trabajo iguales, si al frente hay dos individuos tan diferentes, no solo en su genotipia sino en su fenotipia.

Así, la construcción de un perfil ergonómico debe ser intentado de la manera más completa y pertinente posible, tratando de describir de la manera más real el oficio del trabajador en su puesto de trabajo, mediante la observación o la entrevista estructurada o no, y orientada a la cuantificación relativa de los factores o riesgos componentes, concretar y definir las diferentes fases de evaluación y explorar el impacto que puede sufrir el ser humano al realizar las tareas

encomendadas. Los resultados que de esta herramienta se obtienen, pueden categorizarse en dos aspectos, preventivos y correctivos, los primeros que se discurren desde la optimización en la definición o redefinición de los cargos y los segundos a partir de la reinducción y adecuación de los puestos de trabajo.

5 MARCO CONCEPTUAL

Biomecánico: Estudio de la aplicación de las leyes de la mecánica a la estructura y el movimiento de los seres vivos (Real Academia Española , S/F).

Ergonomía: Estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia (Real Academia Española , S/F).

Factores de riesgos: se emplea para hacer referencia a las condiciones que hacen que un determinado hecho tenga una mayor probabilidad de ocurrir, con la condición de que este hecho acarree una amenaza física tanto para los individuos como para su entorno (Definición abc, S/F) .

Hábitos de salud: según la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social”, lo que supone que este concepto va más allá de la existencia o no de una u otra enfermedad. En consecuencia, más que de una vida sana hay que hablar de un estilo de vida saludable del que forman parte la alimentación, el ejercicio físico, la prevención de la salud, el trabajo, la relación con el medio ambiente y la actividad social (Organización Mundial de la Salud, 2008).

Lesión corporal: toda alteración anatómica o funcional causada por agentes externos, y desde un punto de vista médico-legal toda alteración física, mental o psíquica, causada por agentes mecánicos, físicos, químicos o biológicos, derivados de una causa exógena (El Servier, 2008).

Osteoarticular: está formado por los huesos, sus articulaciones y los ligamentos. El sistema muscular está formado por los músculos y los tendones, que los unen a los huesos (Edu Física, S/F) .

Osteomuscular: Relacionado con los músculos, los huesos, los tendones, los ligamentos, las articulaciones y los cartílagos (Cancer, S/F).

Psicosocial: se refiere a la conducta humana y su inserción en la sociedad, el accionar individual analizado desde los aspectos sociales, además de las dificultades que genera el estrés laboral en el ámbito de la seguridad (riesgo laboral) y la salud ocupacional, que afecta a las personas y a las organizaciones (Significado , S/F).

Puesto de trabajo: aquel espacio en el que un individuo desarrolla su actividad labor, también se le conoce como estación o lugar de trabajo (Concepto , S/F) .

SG-SST: Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.

Trastornos musculoesqueléticos: se entienden los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes (Transtornos Muculares, S/F).

6 ANTECEDENTES

Es importante resaltar que el grupo de estudio propone el marco de referencia descrito anteriormente, por el resultado obtenido de la aproximación bibliográfica que se hizo sobre el tema. A continuación, se presentan algunos documentos que guardan relación con el tema de estudio y sirven de guía para el desarrollo del mismo.

Tabla 1: lista de antecedentes

TITULO	AUTORES	SINTESIS
Caracterización y evaluación del diseño de puestos de trabajo para la población de conductores de transporte de carga terrestre en el departamento de Cundinamarca - Colombia.	Gustavo Adolfo Spinel Barreto, Hans Edward Velasco.	El documento permite comprender la importancia de evaluar el contexto general de los conductores en su lugar de trabajo (vehículo), y demás elementos que se generan alrededor de este (temperatura, ruido, vibración) y demás desencadenantes que afectan el bienestar del trabajador. Es importante analizar el tiempo de trabajo de los conductores en el mismo cargo y las consecuencias negativas que pueden traer para los mismos.
Estudio de las condiciones de trabajo de los conductores de vehículos de carga en Colombia para proponer mejoras en los puestos de trabajo.	María José Sánchez García, Santiago Forero Henao.	El documento, hace mención sobre el contexto general de los conductores en su lugar de trabajo, donde no solo se evidencia riesgo en la silla donde está permanentemente sentado, sino también la temperatura, el ruido, la vibración y demás desencadenantes que no le permiten al trabajador tener una calidad de vida. Tiene un enfoque similar a la tesis de grado anterior.
Condiciones de trabajo de los conductores de buses interurbanos: Diagnóstico y percepciones de los actores	Gabriela Morales V.	El estudio detectó problemas relacionados entre sí, como son el salario, poco descanso, jornada laboral, salud y seguridad en el lugar de trabajo, teniendo un enfoque más externo que interno.
Condiciones de Trabajo y Salud en Conductores de una Empresa de Transporte Público Urbano en Bogotá D.C.	Pablo E. Chaparro Narváez y Juan Guerrero.	Identificar las condiciones de trabajo y salud de los conductores de una empresa de transporte público.
Factores de riesgo ergonómico y condiciones de trabajo asociados a sintomatología osteomuscular, en conductores de una cooperativa del sector de transporte público en tres	Diana Marcela Morales Mendoza	El objetivo de esta investigación es evaluar los factores de riesgo ergonómico y las condiciones de trabajo asociadas a sintomatología osteomuscular en conductores de una cooperativa del sector de transporte público en tres municipios de Cundinamarca.

municipios de Cundinamarca.		
Recomendaciones Ergonómicas para el Diseño y Uso de la Silla del Puesto de Trabajo del Conductor de Buses de Transporte Interdepartamental de Pasajeros	Rafael Senior Sánchez y Armando Cabrera Clemow	El objetivo de esta investigación es evaluar las condiciones que afectan al trabajador y tenerlas como punto de partida para plantear unas recomendaciones que minimicen el impacto que se está ocasionando a la salud por el nivel de exposición.
Condiciones de trabajo en el transporte público por carretera.	Elena Ordaz Castillo y Jerónimo Maqueda Blasco.	Caracterizar las condiciones de trabajo de los conductores de transporte por carretera estableciendo un perfil diferencial con el resto de la población trabajadora.
Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales de los conductores del sector transporte por carretera	Monica Roche y Valentí Puy	El objetivo de este manual es identificar y valorar los riesgos del conductor profesional de vehículos de transporte para planificar las actuaciones preventivas con el fin de corregirlos y mejorar la seguridad y las condiciones de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la propuesta de intervención del puesto de trabajo se direcciona mediante un enfoque mixto analítico - descriptivo que según Tamayo busca “describir de modo sistemático las características de una población, situación o área de interés”, (Mario Tamayo Tamayo, 2009) utilizando técnicas de observación y recolección de información de fuentes primarias y secundarias, igualmente la consulta de bibliografía especializada en estudios de sistema de

gestión de seguridad y salud en el trabajo. A continuación, será expuesta la metodología utilizada para la realización de cada una de las etapas que comprenden el desarrollo del trabajo de la especialización Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo. Estas se encuentran en secuencia e indican el plan de trabajo utilizado en la elaboración de la intervención en el puesto de trabajo identificando variables demográficas, conductas y comportamientos que puedan llegar afectar el bienestar laboral de los empleados.

Tipo de Estudio: es un estudio de caso cuantitativo mixto con un enfoque analítico - descriptivo. “Este, presenta un informe detallado del caso eminentemente descriptivo, sin fundamentación teórica ni hipótesis previas. Aporta información básica generalmente sobre programas y prácticas innovadoras” (Universidad Autónoma de Madrid, S/F).

Proceso metodológico: para definir la metodología adecuada se investigaron distintos métodos de análisis de riesgo en la seguridad y salud, como se referenciaron en el marco teórico, dentro de los cuales se destaca:

Perfil Ergonómico Integral del Puesto de Trabajo

El método de evaluación “perfil ergonómico integral del puesto de trabajo” pretende calificar por niveles de gravedad, la presencia y el probable efecto temprano que tendrían los factores de riesgo asociados a la tarea realizada por el trabajador en su Puesto de trabajo. Se aplica mediante una observación sistemática de diversos componentes de aspectos como: el diseño del puesto de trabajo, el manejo del cuerpo (posturas y niveles de esfuerzo), algunas características fundamentales de la tarea y el ambiente físico en el puesto de trabajo (Suramericana, 1998). El método pretende evaluar en forma cuantitativa los factores de riesgo y su probable asociación con lesiones osteomusculares en cualquier segmento o segmentos corporales.

Para definir la metodología adecuada se investigaron distintos métodos de análisis de riesgo, se eligió esta herramienta de perfil ergonómico integral puesto a que se acomoda a los perfiles profesionales (administración de empresas, ingeniera industrial y psicología) de los autores de

este proceso investigativo; siendo la que más se ajusta a los requerimientos porque permite identificar los distintos riesgos enfocados al puesto de trabajo del conductor, que se dividen así:

- Puesto de trabajo: área de trabajo, altura del plano de trabajo, espacio para los miembros inferiores o los pies, controles o comando, señales, herramientas y la silla.
- Manejo del cuerpo: la postura del cuerpo en general; cabeza, cuello, hombros, codos, muñecas dividiéndolas en segmentos de postura.
- Aspectos del ambiente: iluminación, ambiente térmico, ambiente sonoro, vibraciones y contaminantes químicos.
- Ambientes psicosociales: tipo de jornada de trabajo, duración de la jornada, autonomía y ritmo, nivel de atención, comunicación, contenido de trabajo y responsabilidad.

Tabla 2: criterios de evaluación

<p style="text-align: center;">ASPECTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DEL CUERPO</p>	<p>*Analiza postura principal (Cabeza, cuello, hombros, codos, muñeca, y agarres con manos y dedos). *Carga Física generada por los segmentos del cuerpo comprometidos en la tarea. *Manipulación y Transporte de carga.</p>
<p style="text-align: center;">ASPECTOS AMBIENTALES DEL PUESTO DE TRABAJO</p>	<p>*Ambiente de ruido. * Iluminación. *Vibración. Contaminantes químicos.</p>

ASPECTOS PSICOSOCIALES DEL PUESTO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> *Jornada de Trabajo. *Contenido de la comunicación. *Ritmo y niveles de atención con las necesidades. *Cultura y condiciones personales del trabajador. *Autonomía. *La repetitividad. *Contenido del trabajo. *Responsabilidad.
---	---

Fuente: elaboración propia

La interpretación de los resultados y el planteamiento de posibles intervenciones para el mejoramiento y control de los aspectos identificados como críticos, deben realizarse bajo una visión global y complementaria de todos los componentes, además de considerar en el análisis otros aspectos fundamentales como la organización del trabajo el contexto social y cultural en el que se desarrolla el oficio y el estado de salud de los trabajadores, entre otros.

A continuación, se describen las tablas de los niveles de calificación y de interpretación de resultados e intervención según el nivel de calificación:

Nota: en la escala se aprecia: nivel 1 de menor gravedad hasta 5 que represente el de mayor gravedad.

Tabla 3: nivel de calificación y de interpretación de resultados.

NIVEL				
5	MUY PELIGROSO	SOBRE ESFUERZO	AISLADO	POBRE
4	PELIGROSO	ESFUERZO ALTO	NO SE RELACIONA FACILMENTE	
3	ACEPTABLE	NORMAL	SE RELACIONA FACILMENTE	MEDIO
2	ESTA BIÉN	LIGERA	TRABAJO EN GRUPOS	
1	MUY BIEN	MUY LIGERA	MÁS QUE UN GRUPO	ALTO
FACTOR	DISEÑO DEL PUESTO SEGURIDAD	CARGA FÍSICA NERVIOSA	AUTONOMÍA RELACIONES	CONTENIDO DEL TRABAJO

Fuente: (Suramericana, 1998)

Tabla 4: Intervención según el nivel de calificación.

NIVEL	
5	MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN FORMA INMEDIATA O DEFINIR ESTUDIOS ERGONÓMICOS A PROFUNDIDAD
4	MEJORAR LAS CONDICIONES EN EL MEDIANO PLAZO
3	MEJORAR LAS CONDICIONES EN EL LARGO PLAZO
2	SATISFACTORIO
1	MUY SATISFACTORIO

Fuente: (Suramericana, 1998)

Los componentes de cada aspecto analizado en el perfil permiten elaborar un gráfico o rejilla que representan la curva cuantitativa de la gravedad del factor de riesgo evaluado, análisis propiamente proveniente de una observación objetiva del evaluador y el trabajador encuestado.

Fuentes para la Recolección de la Información: las fuentes para la recolección de la información en la intervención del puesto de trabajo Manizales comprende el uso de fuentes primarias y secundarias.

Fuente Primaria: se realiza mediante la intervención del puesto de trabajo de la empresa de transporte público urbano de colectivos de la ciudad de Manizales utilizando herramientas de recolección de datos enmarcadas en la de observación, encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas y el Perfil Ergonómico Integral del Puesto de Trabajo.

Fuentes Secundaria: se hace útil para complementar la información en el desarrollo de este estudio de diagnóstico y análisis las investigaciones realizadas por otros autores.

Tratamiento de la Información: el análisis de fuentes primarias y secundarias generan resultados sobre la trazabilidad de los procesos direccionados a la intervención del puesto de trabajo de la empresa de transporte público urbano de colectivos de la ciudad de Manizales.

8 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA PERFIL ERGONÓMICO INTEGRAL

8.1 Primera Etapa de la Herramienta Estudio del Sistema de Trabajo y Relación hombre /Entorno del Puesto de Trabajo

Figura 3: ubicación de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

La Empresa Transportadora objeto del estudio está ubicada en el barrio Liborio de la ciudad de Manizales, sector eminentemente comercial de predios dedicados a la comercialización en su mayoría de autopartes, repuestos automotores al igual que talleres de reparación automotriz.

La empresa opera desde hace 35 años con 40 vehículos de propiedad de la misma, por ende no hay capital de terceros y en su momento hasta el año 2013, inclusive tuvo un único propietario, actualmente la administra una societaria, encargada de velar por el bienestar de sus colaboradores y que está comprometido con la seguridad y salud en el trabajo de las empresas a su cargo.

La Entidad transportadora es una empresa legalmente constituida con resolución de operación 052382 de transporte urbano, con autorización de operar dos rutas:

- Liborio-Enea, (trayectos ida y regreso)
- Liborio- Villamaría (trayectos ida y regreso)

Dentro de su estructura organizacional la entidad cuenta con 10 colaboradores administrativos, 10 operativos en planta y 77 conductores. En cuanto a infraestructura la empresa tiene sede administrativa, centro de despachos, taller, almacén, estación de servicio y parqueo, al igual que puntos satélite de retorno tanto en el barrio la enea de Manizales como en el Municipio de Villamaria (en los cuales solo cuentan con terreno de parqueo y caseta de notificación).

Actualmente no se cuenta con Planeación Estratégica misión, visión, valores corporativos, ni manuales de funciones, por ende las actividades a desarrollar por parte de los señores conductores solo se encuentran someramente en los contratos de trabajo sin mayor detalle de la función. Toda la contratación se encuentra pactada a término indefinido tanto para el área administrativa, como para el área operativa con todas las prestaciones de ley; beneficio logrado en el año 2017 por la empresa administradora tras negociación con el sindicato de la organización ya que los colaboradores se encontraban vinculados por empresa temporal con menores beneficios laborales que los actuales.

Teniendo en cuenta la trayectoria de la empresa en el sector transporte, la forma de contratación y algunos beneficios que se describirán en el transcurso del desarrollo temático la rotación personal es baja tanto en el personal administrativo, como en el operativo. Los señores conductores llevan más de 20 años en la empresa en su gran mayoría (de 77 conductores, el 45% de estos igualan o superan este tiempo de permanencia, lo cual refleja una estabilidad en el cargo a evaluar).

Tras consultar a la actual gerencia, la cual lleva en nombramiento un año y medio, sobre la planeación estratégica y existencia de estructura formal de procesos; informa que van hacia esa etapa, ya que actualmente se han concentrado más en fortalecer su infraestructura: adecuación de

zona de taller, remodelación de la edificación para que opere el área administrativa, activación de la estación de servicio que está en desuso y cambio de parque automotor a través de su programa bandera en la ciudad trabajando en conjunto con la actual administración pública “Servicio Publico Amigable con el planeta”, es decir cambio de parque automotor de gasolina a gas y en estado totalmente nuevo.

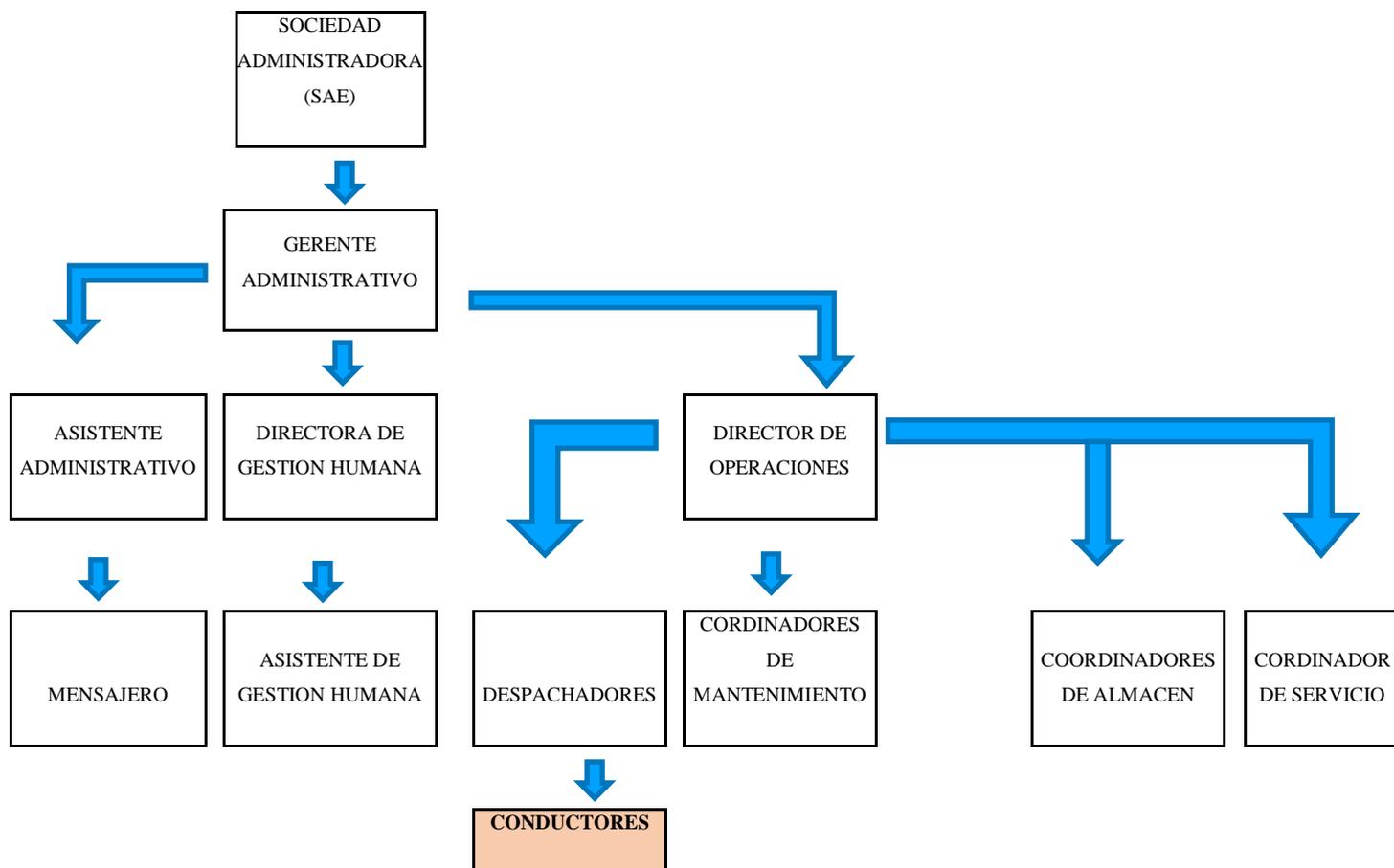
Teniendo en cuenta lo anterior, se dificulta analizar la cultura organizacional formalmente y por ende su integración a la seguridad y salud en el trabajo, sin embargo consultado aleatoriamente con los colaboradores tanto administrativos, operativos en taller y conductores, estos concuerdan en encontrarse a gusto al servicio de la empresa.

Para el trabajo realizado se fundamentó en los resultados de acuerdo al diagnóstico realizado por la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) actual para la identificación integral del riesgo biomédico y su salud osteomuscular de los conductores de microbús en la productividad de la empresa.

Proceso Productivo a Evaluar

Oficio:	Conductor de Servicio público urbano
Actividades a desarrollar:	Conducción y Alistamiento del Vehículo suministrado por la Empresa
Puesto de trabajo:	Cabina de microbús compuesta por comandos, silla, palanca, Volante y pedales.

Figura 3: ubicación dentro del contexto de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de trabajadores con el mismo cargo: 77

Asignación Salarial Básica:

Asignación Salarial después de entrega:

Salario mínimo con prestaciones de ley

Promedio \$70.000 diarios

Herramientas a Utilizar:

Vehículo automotor a gas y Planillas de Registro de alistamiento o reparación

Condiciones de trabajo de los trabajadores de la empresa de servicio público.

Descripción de la jornada diaria

Jornada Semanal: 4 días labora, 3 descansa (no podrá sobrepasar jornada de ley mensual)

El conductor debe estar en la empresa 6:00 am (este es el único turno en el cual se programan los primeros conductores), laboran 48 horas semanales, en turnos máximo de 12 horas diarias.

Actualmente se cuenta con 40 vehículos y 77 conductores de los cuales, 40 conductores se les tienen asignados los vehículos, 28 se encuentran descansando y 9 se encuentran disponibles en las instalaciones para reemplazos o pruebas de ruta de los vehículos que entran a reparación.

Los vehículos salen en intervalo de tiempo de 4 minutos.

El conductor se toma 5 minutos para alistamiento del vehículo el cual consiste:

- Breve revisión visual general de la carrocería
- Revisión de fluidos
- Revisión de llantas
- Revisión de los espejos
- Revisión de elementos básicos (pito, bomper, frenos, vidrios)
- Orden y Aseo
- Revisión de Elementos de Seguridad pasiva : cinturón de seguridad (los vehículos no cuentan con Airbag)
- Posteriormente firma planilla de alistamiento la cual es entregada a su jefe inmediato del momento despachador.
- Se toma un café
- Abordaje del vehículo
- Digitación de la ruta en tablero electrónico
- Encendido del vehículo
- El recorrido en de un solo trayecto dura aproximadamente 45 minutos (ruta Liborio-Enea)

- Llegada a retorno Enea, donde se hidrata o toma café firma y retorna
- Retorno 40 minutos
- Parqueo en puesto designado por la empresa
- Ingreso al Baño
- Consumo de desayuno

Inicia abordaje de nueva ruta (en esta ocasión ya no realiza alistamiento) y repite los recorridos hasta realizar la entrega mínima diaria, la cual corresponde a un valor previamente determinado por la empresa en pesos, máximo podría realizar 10 recorridos diarios después de conseguir el mínimo de la entrega, la cual normalmente se logra al 7 recorrido (entendiéndose por recorridos los dos trayectos ida y vuelta). El conductor retiene el valor sobrante a la entrega de manera diaria.

En el transcurso de la jornada puede administrar su tiempo como lo desee, almorzar, tomar café, compartir con sus compañeros, sin embargo tendrá que garantizar la entrega en pesos de la base mínima pactada, por lo cual no se maneja programación de turnos.

Máximo se terminara la jornada con el último turno de las 10:00 pm

Deben entregar el dinero al despachador de turno (solo el de la entrega), lo cual no dura más de 5 minutos, deben dejar parqueado y debidamente cerrado el vehículo, firman planilla de pagos y termina su turno.

Dentro de las funciones descritas por los trabajadores se mencionan las siguientes:

Revisión del vehículo, mediante la aplicación de una lista de chequeo del mismo, donde verifican condiciones relacionadas con silletería, fluidos del motor, emblemas, vidrios, documentos del vehículo. Continúa con el inicio de la ruta y dentro de esta el manejo de público en este caso pasajeros y de dinero. El promedio de pasajeros entre una ruta de ida y vuelta puede

oscilar entre 26 y 50 personas, las rutas tienen una duración aproximada de 1 hora y 30 minutos. Al finalizar su labor debe entregar el producido y el vehículo tanqueado.

Tabla 8: Relación de parque automotor

Vehículo de capacidad máxima 19 pasajeros:

NRO	PLACA	MODELO	MOTOR	CHASIS	MARCA / TIPO	TIPO SUMINISTRO / CARROCERIA
1	WBE473	2004	763531	36	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
2	WBE458	2004	768069	148311392	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
3	WBE419	2004	781413	148311360	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
4	WBF206	2006	4120793	48860	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
5	WBG862	2007	1016238	52470	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
6	WBG846	2007	1016238	93ZC5980178328110	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
7	WBG844	2007	11275	93ZC5980178327028	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
8	WBG107	2007	1015468	93ZC5980178327811	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
9	WBG068	2007	11688	93ZC5980178326802	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA

10	WBG813	2007	10662	93ZC5980178327039	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
11	WBG957	2007	1022732	93ZC4980188330189	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
12	WBG951	2007	1022728	93ZC4980188330179	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
13	WBG928	2007	1022080	93ZC4980188333048	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
14	WBG902	2007	1022251	93ZC4980188330060	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
15	WBG892	2007	1018927	93ZC5980188329024	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GASOLINA
16	WBH036	2007	1017305	93ZC4980188329796	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
17	WBG889	2007	1012689	93ZC5980178326974	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
18	WBF207	2007	4133584	93ZC5980168320529	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
19	WBE424	2007	761911	93ZC5980148311362	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
20	WBF869	2008	1018981	56340	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
21	WBH007	2008	1022839	93ZC4980188330133	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
22	WBG890	2008	1018987	93ZC5980188328991	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
23	WBG985	2008	1022838	93ZC4980188330163	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
24	STP503	2011	1216362	ZCFC65A30A5850128	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS

25	STP366	2011	1216744		90720	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
26	STP364	2011	1224267	ZCFC65A30A5848656		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
27	STP347	2011	1219810	ZCFC65A30A5848865		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
28	STP310	2011	1221262	ZCFC65A30A5849488		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
29	STP294	2011	1219812	ZCFC65A30A5849687		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
30	STP309	2011	1218310	ZCFC65A30A5849686		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
31	STP296	2011	1220854	ZCFC65A30A5846202		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
32	STP378	2011	BO121719075	ZCFC65A30A5848417		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
33	STP865	2013	1618082		111960	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
34	STP845	2013	1618083	ZCFC65A6105918176		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
35	STP844	2013	1618084	ZCFC65A6105918865		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
36	STP823	2013	1618080	ZCFC65A6105918864		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
37	STP822	2013	1618086	ZCFC65A6105918609		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
38	STP987	2013	1641584	ZCFC65A6105923439		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
39	STQ125	2013	1614806	ZCFC65A6105918175		IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS

40	STP866	2013	1618085	ZCFC65A6105919082	IVECO MAXIVAN MT2800 CC	GAS
TOTAL VEHICULOS A						
GAS		25 VEHICULOS				
TOTAL VEHICULOS A						
GASOLINA		15 VEHICULOS				

Fuente: empresa transportadora

Clasificación de los vehículos por suministro

La empresa nos suministra su relación del parque automotor en cuanto a ambos tipos de vehículo frente al riesgo biomecánico, especialmente en la devolución del dinero a los pasajeros:

Figura 10: vehículo 1, a gasolina:



Descripción:

El vehículo cuenta con ruta de acceso a pasajeros por el lado derecho, al igual que el ingreso del conductor, la cabina del conductor por su ubicación anterior, le obliga a realizar movimiento de rotación de cuello y tronco abducción de hombro a mas de 90 grados y rotación externa de la misma para recibir el dinero.

En cuanto a aireación es menos calurosa con respecto a otros vehículos.

La silla y palanca de cambios permiten movimientos de confort al momento de conducir.

Fuente: (Axa Colpatria, 2017)

Figura 11: vehículo 2, a gas.



Descripción:

El vehículo cuenta con ruta de acceso a pasajeros por el lado derecho, la cabina del conductor por su ubicación permite movimientos de extremidades superiores dentro de ángulos de confort para extremidad superior derecha, realiza cortos movimientos de rotación de cuello para contacto visual con el pasajero. En cuanto a aireación es menos calurosa con respecto a otros vehículos.

La silla y palanca de cambios permiten movimientos de confort al momento de conducir. En cuanto a confort térmico, este es menor con respecto al vehículo anterior, menos aireado a pesar de la ubicación de la cabina

Fuente: (Axa Colpatria, 2017)

Tipo de vehículo seleccionado: según la información suministrada por la gerencia de la empresa en la actualidad cuentan con 25 vehículos a gas representando 62,5 % del total de su parque automotor, además manifiestan su interés en realizar, prontamente, el cambio a este tipo de suministro de los vehículos restantes. Es por ello que se decide seleccionar este tipo de vehículo con el fin de realizar recomendaciones viables y duraderas para la empresa.

8.1.1 Datos Generales Extraídos del Proceso de Observación

Trayecto observado: Liborio – Enea, y viceversa, ya que según la empresa es la de mayor exposición por cuanto se bajan y suben mayor número de pasajeros, la ruta Villamaría normalmente recolecta todos sus pasajeros en el centro hasta el sitio final destino.

Tipo de vehículo seleccionado: se define realizar la muestra de los vehículos con operación a gas, ya que éste predomina y el resto del parque automotor será cambiado a dicho tipo de suministro.

Observaciones generales durante un trayecto:

- Número de pasajeros según recorrido 26
- Botón de apertura y cierre de puerta 24 veces presionado
- Botón de cambio de letreros 1 vez
- Ningún pasajero puede estar de pie (ni al realizar la observación se nos permitió)
- El conductor no tiene silla de acompañante
- Número de veces que devuelven dinero 3 veces (casi todos los pasajeros se suben con el valor exacto del pasaje, se evidencia cultura ciudadana)
- El conductor solo sintoniza noticias
- El conductor no usa celular
- Se le consulta si el uniforme es confortable y responde que si
- Se le consulta si el calzado es confortable, responde que si (zapatos de cuero)
- Las carrocerías, aunque presenta desgaste propio de su actividad se encuentran en condiciones óptimas.
- No se evidencia continua rotación de hombro o por lo menos no en un grado considerable
- Del triángulo al cable dejan la puerta abierta para ahorrar movimiento de botones
- El vehículo no inicia arranque hasta que se sienta pasajero
- Durante el trayecto 7 se bajaron (especialmente en zona cable)

- Los usuarios utilizan el transporte para trayectos largos
- 183 movimientos de palanca
- La velocidad normalmente es constante en 42 km por hora, la mínima es 25 km y la máxima 50 km por hora

8.2 Segunda Etapa, Aspectos relacionados con el ambiente físico de trabajo:

En la escala se aprecia: nivel 1 de menor gravedad hasta 5 que represente el de mayor gravedad.

Tabla 9: nivel de calificación y de interpretación

NIVEL				
5	MUY PELIGROSO	SOBRE ESFUERZO	AISLADO	POBRE
4	PELIGROSO	ESFUERZO ALTO	NO SE RELACIONA FACILMENTE	
3	ACEPTABLE	NORMAL	SE RELACIONA FACILMENTE	MEDIO
2	ESTA BIÉN	LIGERA	TRABAJO EN GRUPOS	
1	MUY BIEN	MUY LIGERA	MÁS QUE UN GRUPO	ALTO
FACTOR	DISEÑO DEL PUESTO SEGURIDAD	CARGA FÍSICA NERVIOSA	AUTONOMÍA RELACIONES	CONTENIDO DEL TRABAJO

Fuente: (Suramericana, 1998)

Tabla 10: nivel de calificación y de interpretación

NIVEL	
5	MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN FORMA INMEDIATA O DEFINIR ESTUDIOS ERGONÓMICOS A PROFUNDIDAD
4	MEJORAR LAS CONDICIONES EN EL MEDIANO PLAZO
3	MEJORAR LAS CONDICIONES EN EL LARGO PLAZO
2	SATISFACTORIO
1	MUY SATISFACTORIO

Fuente: (Suramericana, 1998)

Iluminación:

Tabla 11: iluminación del ambiente laboral

NIVEL	COMPARACIÓN ENTRE L y R	EJEMPLO
1	$L^* > R^{**}$ y buena distribución, poco deslumbramiento	• Nivel de iluminación adecuada para la tarea. No hay deslumbramiento.
3	$R/2^{***} < L < R$ distribución no uniforme	• Iluminación insuficiente para el tipo de tarea. Sombras y penumbra.
5	$L < R/2$ y/o fuerte deslumbramiento	• Iluminación completamente inadecuada para la tarea. Sombras o deslumbramientos intensos.

Fuente: (Suramericana, 1998)

NIVEL	1
--------------	----------

Comentario:

El nivel de iluminación adecuada para la tarea deslumbramientos controlados, por la buena iluminación del carro y de las calles que se transitan. $L^* > R^{**}$ = nivel de iluminación medido > nivel de referencia adecuado para el tipo de tarea.

Ambiente térmico:

Tabla 12: ambiente calido

NIVEL	TIPOS DE TRABAJO (carga de trabajo)	CONDICIONES EN CALOR
1	LIVIANO	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabajo con recambio frecuente de aire por sistemas naturales o artificiales. • Ropas adecuadas al tipo de trabajo. • Fuentes cercana de agua potable y fresca.
2		<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabajo sin recambio frecuente de aire por sistemas naturales o artificiales. • Ropas no adecuadas al tipo de trabajo. • Disposición insuficiente de agua fresca y potable.
4		<ul style="list-style-type: none"> • No recambio frecuente de aire natural o artificial. • Ropa inadecuada al tipo de tarea. • No disposición de agua fresca y potable.
1	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabajo con recambio frecuente de aire por sistemas naturales o artificiales. • Ropas adecuadas al tipo de trabajo. • Fuentes cercana de agua potable y fresca.
3		<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabajo sin recambio frecuente de aire por sistemas naturales o artificiales. • Ropas no adecuadas al tipo de trabajo. • Disposición insuficiente de agua fresca y potable.
5		<ul style="list-style-type: none"> • No recambio frecuente de aire natural o artificial. • Ropa inadecuada al tipo de tarea. • No disposición de agua fresca y potable.
2	PESADO	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabajo con recambio frecuente de aire por sistemas naturales o artificiales. • Ropas adecuadas al tipo de trabajo. • Fuentes cercana de agua potable y fresca.
3		<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabajo sin recambio frecuente de aire por sistemas naturales o artificiales. • Ropas no adecuadas al tipo de trabajo. • Disposición insuficiente de agua fresca y potable.
5		<ul style="list-style-type: none"> • No recambio frecuente de aire natural o artificial. • Ropa inadecuada al tipo de tarea. • No disposición de agua fresca y potable.

Fuente: (Suramericana,1998)

NIVEL	2
-------	---

Comentario:

Posición sentado, movimiento sostenido en brazos y piernas, consumo aproximado de 163 a 200 Kcal/hora, ya que la mayoría del tiempo la labor se realiza sentado, adicional también por el clima de Manizales la mayoría de veces es un clima cálido/frío, el conductor no se siente acalorado permanentemente.

Ambiente sonoro:

Tabla 13: ambiente sonoro

NIVEL	NIVEL DE PRESIÓN SONORA AMBIENTAL	EJEMPLOS
1	< 55 dB(A)	<ul style="list-style-type: none">• Sin ruido.• En el Puesto de Trabajo hay comunicación fácil.• Sonidos de la naturaleza.
2	Entre 56 y 70 dB(A)	<ul style="list-style-type: none">• Ruido leve.• Hay comunicación posible.• Trabajo en Oficinas. Sonidos de Maquinas de escribir, Impresoras, entre otros.
3	Entre 71 y 85 dB(A)	<ul style="list-style-type: none">• Ruido medio.• Trabajos en plantas de Producción.• Hay que Gritar para poderse comunicar.
4	Entre 86 y 100 dB(A)	<ul style="list-style-type: none">• Ruido desagradable.• Talleres de industria metal mecánica.• La comunicación es casi Imposible.
5	Mayores 100 dB(A)	<ul style="list-style-type: none">• Umbral del Dolor.• La comunicación es Imposible.• Ruido de turbinas de avión, machines, martillos neumáticos, entre otros.

Fuente: (Suramericana, 1998)

NIVEL	2
Tiempo de exposición	>80%
Corrección final	3

Comentario:

Ruido entre 56 y 70dBA. Ruido leve, hay comunicación posible, ya que el radio poco lo mantienen en funcionamiento y el motor suena sutilmente, así mismo en la calle en los momentos de congestión vehicular, tampoco hay mayor ruido.

Vibraciones:

NIVEL	2
--------------	----------

Comentario:

El vehículo vibra pero no lo sienten las personas que se encuentran dentro de él, ya que son vehículos relativamente nuevos y son a gas que permite menor vibración en la cabina principal, también la importancia de que la silla tenga amortiguador de golpe para evitar el movimiento de las vibraciones de haberlas.

Contaminantes químicos:

Tabla 14: contaminantes químicos

NIVEL	NIVEL DEL CONTAMINANTE QUÍMICO	EJEMPLOS
1	Por debajo de los valores límites permisibles (< de los TLVs)	<ul style="list-style-type: none"> • No hay presencia de contaminantes químicos en el ambiente laboral. • No se perciben molestias por los contaminantes químicos (no hay olores fuertes, no hay presencia de humo, no hay material particulado visible en el ambiente).
3	Dentro de los Valores límites permisibles (Hasta los TLVs)	<ul style="list-style-type: none"> • Hay presencia de contaminantes químicos en el ambiente laboral, pero no generan molestias.
5	Supera los Valores límites permisibles (> de los TLVs)	<ul style="list-style-type: none"> • Hay presencia de contaminantes químicos en el ambiente laboral. • Se perciben molestias por la presencia del contaminante (escozor nasal, irritación conjuntival, entre otras) y hay presencia de olores fuertes, humo o vapores irritantes. Se observa material particulado en el ambiente.

Fuente: (Suramericana, 1998)

NIVEL	3
Tiempo de exposición	> 50 a 80%
Corrección final	3,5

Comentarios:

Hay presencia de contaminantes químicos (gas) en el ambiente laboral que es el combustible del vehículo pero no generan molestias ni al conductor, ni a los pasajeros.

Aspectos psicosociales:

Tipo de jornada de trabajo

NIVEL	3
--------------	----------

Comentario:

Turno rotativo diurno/nocturno con periodicidad mayor a tres meses, ya que los conductores rotan en horarios diurnos y nocturnos entre 6 am a 2 p.m. y 2 a 10 p.m.

Duración de la jornada de trabajo:

Comentario:

El trabajador trabaja entre las 9 y las 12 horas diarias realizando la misma labor varias veces al día.

NIVEL	3
--------------	----------

Autonomía y ritmo:

NIVEL	3
--------------	----------

Comentarios:

El trabajador o equipo de trabajo pueden variar el ritmo o suspender ocasionalmente las actividades sin perturbar la producción, los conductores pueden parar ocasionalmente sus rutas, cuando han terminado un recorrido y mientras empiezan el otro dependiendo también de dicha autonomía la cantidad de pasajeros que ingresen por ruta.

Nivel de atención:

NIVEL	3
Tiempo del ciclo de trabajo en minutos	>8%
Corrección final	3

Comentario:

Trabajos de alto nivel de atención o concentración, porque los conductores deben estar atentos a los estímulos generados en su labor por la responsabilidad de vidas ajenas dentro del vehículo, su propia vida y los demás carros y peatones en la calle.

Comunicación:

NIVEL	4
--------------	----------

Comentario:

Los trabajos se realizan de forma individual, el contacto con los demás compañeros es posible pero se dificultan por la labor, la alta concentración y por el puesto de trabajo, todo lo anterior porque los conductores generalmente van solos con otros compañeros dentro del vehículo por el diseño del mismo y las tareas a realizar, se comunican en los espacios de cambio de rutas.

Contenido de trabajo:

NIVEL	3
--------------	----------

Comentarios:

El trabajo tiene tareas limitadas (manejar el volante, la palanca de cambios, mover los botones de control etc.), la adaptación al puesto de trabajo requiere entre dos y quince días, por el aprendizaje de la tarea.

Responsabilidad:

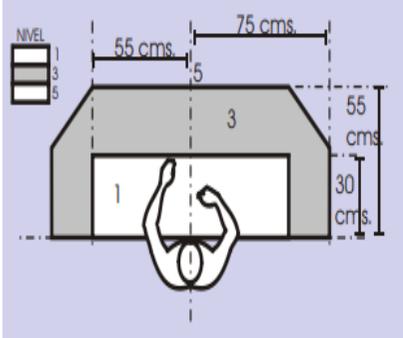
NIVEL	3
-------	---

Comentarios:

El trabajador puede arreglar ciertos incidentes por sus propios medios o decidir si consulta con su equipo de trabajo o jefe inmediato. Los errores cometidos generan pérdidas parciales sobre la producción sin consecuencias graves para las personas o equipos.

8.3 Aspectos relacionados con el diseño del puesto de trabajo**1. Área de trabajo en el campo horizontal**

1.1.Trabajo en posición de pie

MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
	

De pie		NIVEL	1
Sentado	X	NO APLICA	

Comentario

El puesto de trabajo permite una postura adecuada y libertad de movimientos, como se evidencia en la imagen de la metodología el conductor tiene fácil acceso a los comandos y herramientas ya que están ubicados dentro de su superficie de trabajo, además se encuentra en una distancia entre los 30 y 42 cm.

No tiene esfuerzo de tronco por su proximidad con los elementos a manejar.

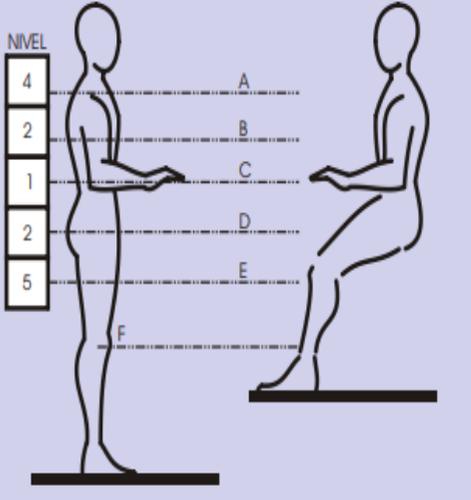
2. Altura del plano de trabajo

2.1.Trabajos que demandan alta precisión de trabajo

Comentario:

Esta opción no aplica al puesto de trabajo de conductor debido a que esta calificación se le da a las actividades donde intervengan el dibujo, reparación de relojes, ensamble de piezas pequeñas con una distancia reducida entre ojo y objeto de 12 y 25 cm aproximadamente.

2.2.Trabajos de Precisión Visual “normal”

MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
	

Alta precisión visual		NIVEL	1
-----------------------	--	-------	----------

Precisión visual “normal”	X	NO APLICA	
Precisión visual gruesa			

Comentario:

Como es un trabajo de conducción y se basa solamente en un puesto de trabajo, él necesita entre 35 y 50 cms para poder operar las herramientas necesarias y no es de precisión ya que al hacer su experticia todo se le vuelve mecánico.

Se califica en nivel 1 como se evidencia la foto real -vs- la metodológica, el nivel C está ubicado en la posición de los codos y el E es el nivel de las rodillas por tener la postura sentada.

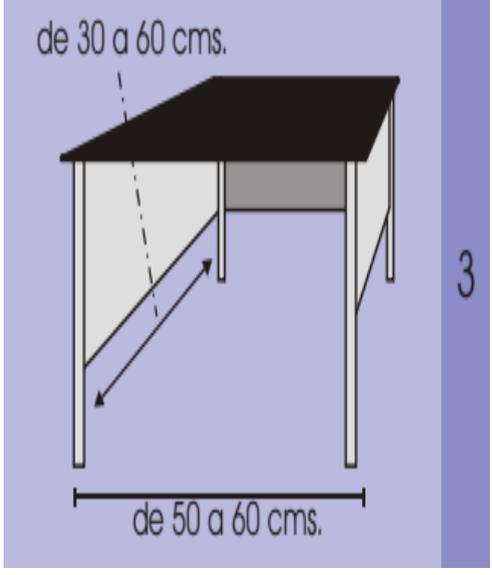
3. Espacio para los miembros inferiores o los pies.

3.1. Posición de pie.

Comentario:

Esta opción no aplica, ya que el puesto de trabajo de conductor es sentado.

3.2. Posición sentado (espacio bajo el escritorio o la mesa de trabajo).

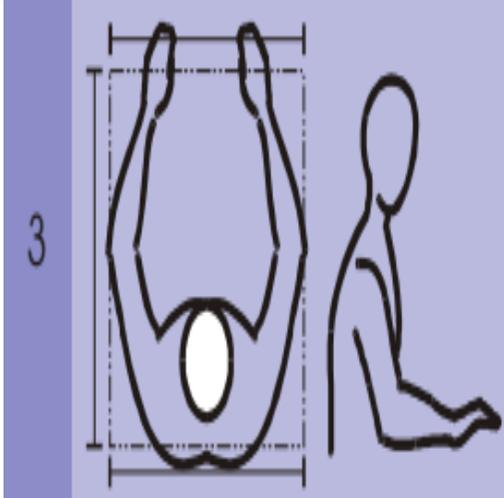
MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
	

De pie		NIVEL	3
Sentado o	X	NO APLICA	

Comentario:

Al realizar la medición del puesto de trabajo en la parte inferior de pies posee una profundidad no mayor de 60 cms y tiene un ancho entre 50 a 60cms. Como es observado en la imagen, su trabajo en miembros inferiores es manipular los pedales de cambio, freno y acelerador donde cuenta con un amplio espacio para operar.

4. Los controles y comandos.

MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
	

NIVEL	1	VECES HORA	60 < 120 POR HORA
		CORRECCIÓN	+ 1

Comentario:

Los controles y comandos hacen referencia a los que el trabajador opera con mayor frecuencia, como lo son palanca, botones y volante; estos deben de estar dentro de los límites de alcance del antebrazo y extensión del brazo. Siendo así, se califica en un nivel 2 porque él conductor tiene una localización límite por sus condiciones. Los comandos se encuentran ubicados a una altura y distancia donde requiere un mínimo estiramiento de los miembros superiores conservando una postura cómoda, la espalda recta y un ángulo leve de declinación de la cabeza para operar.

Como esta herramienta da la oportunidad de hacer correcciones por frecuencia de la utilización de los comandos da a conocer los ciclos de palanca, comandos y volante que operan de 60 a < 120 veces por hora, por esto se hace una corrección de +1 quedando una calificación de 2.

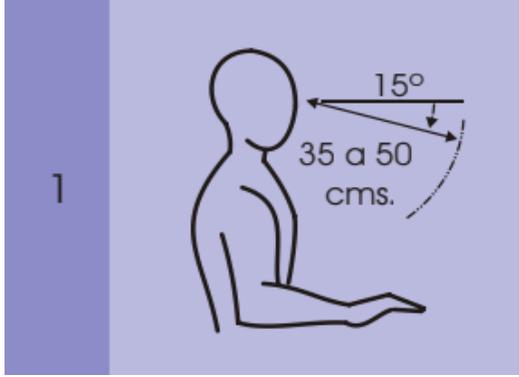
5. Señales.

5.1. En trabajos de alta precisión visual:

Comentario:

Esta opción no aplica al puesto de trabajo de conductor debido a que esta calificación se le da a las actividades donde intervengan el dibujo, reparación de relojes, ensamble de piezas pequeñas con una distancia reducida entre ojo y objeto de 12 y 25 cm aproximadamente.

5.2. Trabajos de agudeza visual “normal”

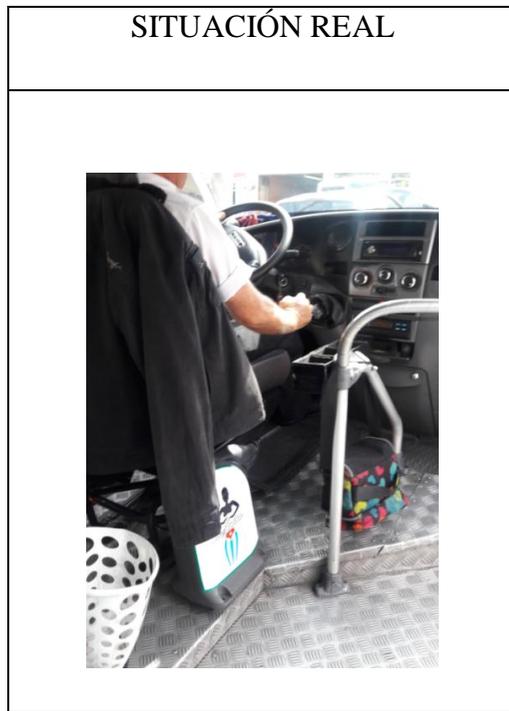
MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
 <p>1</p> <p>15°</p> <p>35 a 50 cms.</p> <p>El diagrama muestra un perfil ergonómico de un conductor. A la izquierda, un recuadro vertical contiene el número '1'. A la derecha, un contorno humanoide está representado en un ángulo de inclinación de 15° hacia adelante. Una línea horizontal indica la línea de visión, y una línea curva muestra el ángulo de visión hacia abajo, etiquetado como '35 a 50 cms.'.</p>	 <p>Una fotografía en color que muestra a un conductor desde el lado izquierdo del vehículo. El conductor está sentado en el asiento del conductor, con sus manos sobre el volante. Se puede ver el interior del vehículo, el volante y el parabrisas que muestra un paisaje exterior con árboles.</p>

Alta precisión visual		NIVEL	1
Trabajos de agudeza visual	X	NO APLICA	

Comentario:

El vehículo permite que el operador tenga un buen desempeño en su trabajo al no requerir precisión visual y comparar los videos y fotos, se evidencia que existe una adecuada percepción de la señal visual como observar los espejos, operar comandos y las herramientas de su puesto de trabajo. Las distancias y ángulos no superan los 50 cm, no requiere de una inclinación y un esfuerzo visual de alta precisión para poder operar cada comando y herramienta del carro.

6. Orden y accesibilidad en el puesto de trabajo.



NIVEL	3
-------	----------

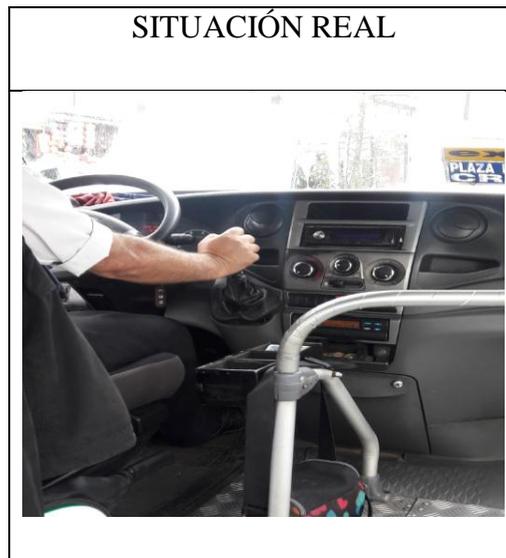
Comentario:

El puesto evaluado tiene espacios suficientes para operar y tener movilidad de los segmentos corporales, aunque su acceso sea un poco estrecho menos de 80 cms, se presencia solo una pequeña lonchera donde lleva su comida y una botella con agua. No existe una proximidad de sillas ni de ningún equipo.

Los espacios dependen de la anchura y altura considerando la antropometría del trabajador.

Según el percentil 5%.

7. Herramientas

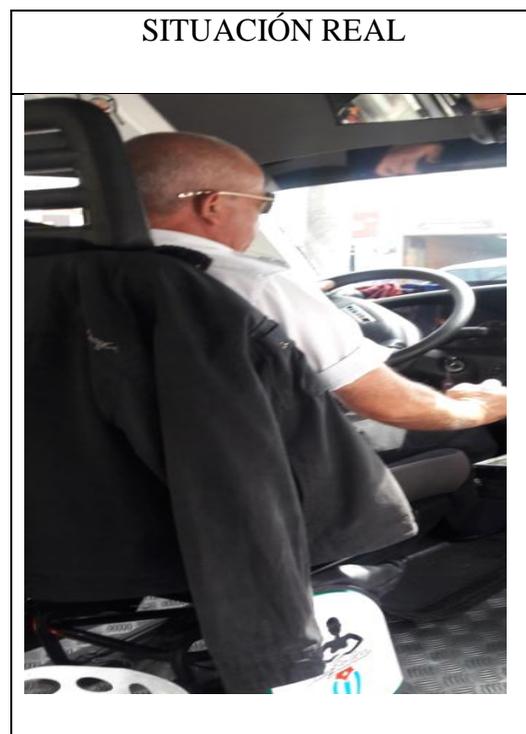


NIVEL	2
-------	---

Comentario:

Para efectos del análisis se tomó la palanca de cambios como la herramienta de trabajo, a pesar de exceder las de las 40 veces hora, se observa un diseño adecuado de agarre en forma anatómica, con disposición espacial del agarre en mano llena sin exigencia de movimiento en mano, está en la ubicación segura considerando la frecuencia de su uso siendo la más utilizada y próxima al operario, además de esto no exige separar la espalda de la silla.

8. Silla



NIVEL	1
-------	----------

Comentario:

- El trabajo de conductor es tiempo sedente del 95% de la jornada.

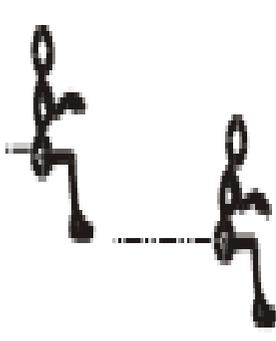
Además de esto se escoge las características del nivel 1 que son:

- La silla tiene un tamaño de asiento y espaldar que cubren bien la cadera y ofrece apoyo suficiente para la espalda.
- Permite cambios de posición del asiento y del espaldar fácilmente.
- El asiento y el espaldar están fabricados con materiales semiblandos y telas que permiten una adecuada área de contacto.
- Cuenta con amortiguador de golpe.
- El asiento dispone de bordes anteriores redondeados.
- Tiene un mantenimiento preventivo dentro de la administración de la organización.

1. Aspectos relacionados con el manejo del cuerpo.

1. Posturas

Postura principal o cuerpo total

<p>MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO</p>	<p>SITUACIÓN REAL</p>
	

<p>De pie</p>		<p>NIVEL</p>	<p>1</p>
---------------	--	--------------	-----------------

Sentado	X	NO APLICA	
VECES HORA	60 < 120 POR HORA		
CORRECCIÓN FINAL	3		

Comentario:

El puesto de trabajo evaluado exige tener una postura permanente sentada, donde se tienen en cuenta aspectos como la columna, cuello, hombro, muñeca y manos manteniendo esa misma postura. Se define esta calificación para el tronco inclinado adelante entre 15 y 30° con una postura de manos debajo del corazón y tronco vertical.

Tiempo de mantenimiento de la postura

Identificada la postura principal de nuestro trabajador se debe de considerar y evaluar el tiempo que mantiene dicha postura y corregirlo basados en la siguiente tabla:

Tabla 15: tiempo de mantenimiento de la postura

		Tiempo				
En % del ciclo		≤20%	> 20 % a 40%	> 40% a 60%	> 60% a 80%	> 80%
Veces / hora		≤30	> 30 ➡ 60	> 60 ➡ 90	> 90 ➡ 120	> 120
Nivel postura						
1		1	1.5	2	2.5	3
2		1.5	2	2.5	3	3.5
3		2	2.5	3	3.5	4
4		2.5	3	3.5	4	4.5
5		3	3.5	4	5	5

Fuente: (Suramericana, 1998)

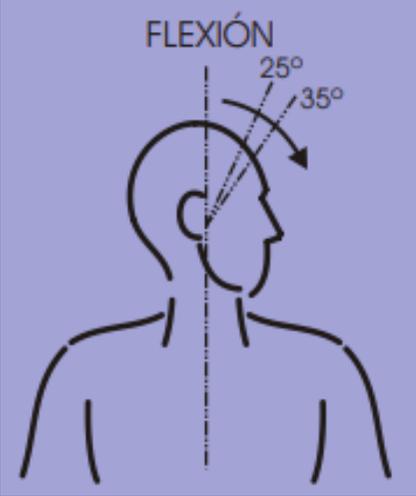
La postura principal de cuerpo total tuvo una calificación de 1, adicional a eso se identifica el tiempo en el cual el trabajador debe de mantenerse en esa postura mayor del 80%, de esta manera se corrige su postura adicionando el tiempo de exposición en la que está sometido el trabajador pasando su nivel a 3.

Clasificación de posturas de segmentos corporales

Los arcos de movimiento del segmento cabeza/cuello se realiza en tres planos: Flexión – extensión (FE), inclinación lateral (IL) y rotación (R).

a. Segmento Cabeza / Cuello:

Flexión – Extensión

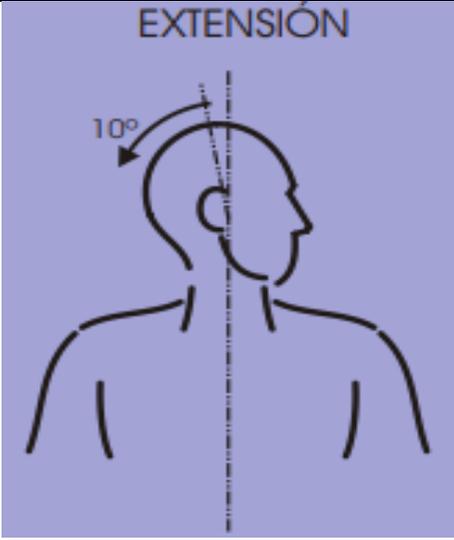
MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
	

POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Flexión	20° a 35°	3

Comentario:

La flexión es el arco normal de movilidad que tiene el cuello para moverse hacia adelante, los movimientos que el conductor realizó fueron muy pocos en todo el recorrido que se realizó, pero su ángulo máximo estuvo entre 20 a 35° para visualizar el tablero el cual revisa como se encuentra el vehículo en gasolina, agua, aceite. Es un corto chequeo que no dura más de 6 segundos por cada trayecto.

Extensión

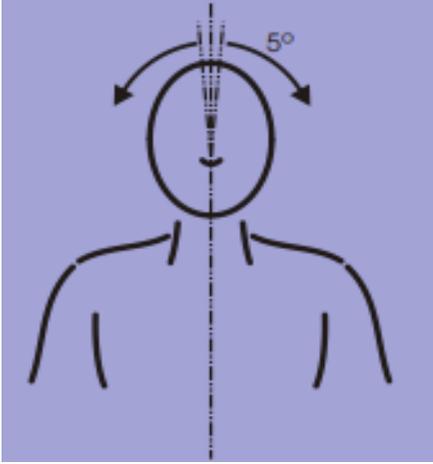
MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
 <p>EXTENSIÓN</p> <p>10°</p>	

POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Extensión	> de 5° a 10°	3

Comentario:

La extensión es el movimiento que realiza la cabeza hacia atrás, observando durante todo el recorrido él realiza esta inclinación para visualizar el espejo retrovisor, con el propósito de confirmar que los pasajeros se encuentren debidamente sentados o tenga alguna silla disponible para el ingreso de otra persona, el ángulo no supera los 5° o 10°, por eso se le da una calificación de 3, porque también hay momentos en que el conductor esfuerza un poco más el cuello para visualizar los autos que se encuentra detrás de él para realizar una parada, ya sea para recoger un pasajero o parar en algún momento.

Inclinación Lateral

MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
<p data-bbox="407 651 789 693">INCLINACIÓN LATERAL</p> 	

POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Inclinación Lateral (IL)	> de 5° a 10°	3

Comentario:

La inclinación lateral es el movimiento de cabeza inclinado que realiza el conductor ya sea del lado derecho o izquierdo, este ángulo no sobrepasa los 5° a 10° puesto que solo lo emplea cuando va a recibir dinero o entregar una devuelta que se da muy esporádicamente.

Adicional a esto se observa que el 85% de la población pasajera entrega el dinero completo, y si no es así, al final de su trayecto lo entrega y espera la devuelta, evitando que el conductor tenga que realizar este movimiento y llegue a un grado de molestia y cansancio por las veces que le tocaría realizar esta tarea.

Rotación

MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
	

POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Rotación (R)	de 20° a 30°	3

Comentario:

La rotación es el movimiento que permite girar la cabeza a 90° hacia el lado izquierdo y derecho para un total de 180° de movilidad total, el cual se puede visualizar observando en la alineación entre barbilla y hombro, en la tarea que realiza el conductor esta rotación la aplica al momento de recibir dinero, mirar espejos y estacionar para percatarse de los carros que tiene a su alrededor. Este ciclo lo ocupa entre 40 a 60%.

No le genera problemas graves por tres causas principales:

1. Capacidad del vehículo: 19 pasajeros
2. Ruta Liborio –Enea: en todo el recorrido se bajaron solamente siete (7) personas.
3. Se evidencia que las personas que utilizan este medio de transporte tiene dos paradas principales las cuales son: Cable y Enea.

Finalmente se observa que la rotación del trabajador es poca por las características anteriormente observada.

Adicional a esto se debe de corregir según el tiempo de mantenimiento de la postura por segmento con base a la siguiente tabla:

Tabla 16: mantenimiento de la postura

		Tiempo				
En % del ciclo		≤20%	> 20 % a 40%	> 40% a 60%	> 60% a 80%	> 80%
Veces / hora		≤30	>30 ➔ 60	> 60 ➔ 90	> 90 ➔ 120	> 120
Nivel de postura por segmentos						
1		1	1.5	2	2.5	3
2		1.5	2	2.5	3	3.5
3		2	2.5	3	3.5	4
4		2.5	3	3.5	4	4.5
5		3	3.5	4	5	5

Fuente: (Suramericana, 1998)

Tabla 17: condiciones de posturas

ARCOS DE MOVIMIENTO	NIVEL DE POSTURA POR SEGMENTOS	EN % DEL CICLO	VECES/HORA	NIVEL CORREGIDO
(FE)	3	≤ 20%	≤ 20	2
(IL)	3	> 20% a 40%	> 30 a 60	2.5
(R)	3	> 40% a 60%	> 60 a 90	3

Fuente: (Suramericana, 1998)

Para determinar la calificación y nivel final del segmento cabeza/cuello se debe de promediar Los niveles obtenidos en las variables calificadas y corregidas.

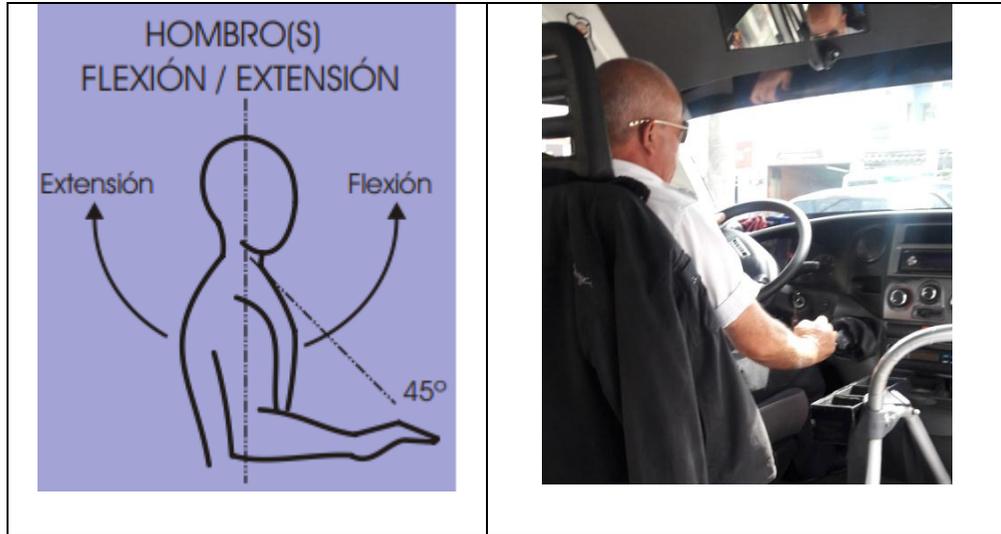
Para este caso como se tuvo en cuenta las tres posiciones su denominador será tres.

$$Nivel\ Obtenido = \frac{(FE) + (IL) + (R)}{3} = \frac{2 + 2.5 + 3}{3} = \frac{7.5}{3} = 2.5$$

b. Articulación del hombro(s):

Flexión – Extensión

<p>MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO</p>	<p>SITUACIÓN REAL</p>
---	-----------------------

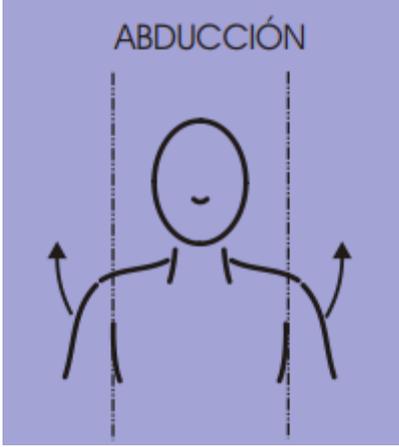


POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Flexión - Extensión (FE)	> 45°	5

Comentario:

La flexión – extensión se efectúa al ejecutar la palanca de cambios, como esta tarea es de las que más ejerce repetición adicional a esto siempre mantiene la misma postura se califica en nivel más alto por la exposición que tiene por las operaciones anteriormente mencionadas.

Abducción

MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
 <p>ABDUCCIÓN</p> <p>El diagrama muestra un torso humano con dos líneas verticales que representan el eje medio. Las manos están extendidas hacia los lados, con flechas que indican el movimiento de abducción. El fondo es de color púrpura claro.</p>	 <p>Fotografía de un conductor en un vehículo, visto desde el lado izquierdo. El conductor está mirando hacia adelante y tiene las manos sobre el volante. El interior del coche y el paisaje exterior son visibles.</p>

POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Abducción (ABD)	de 0° a 15°	1

Comentario:

La abducción es un movimiento donde el brazo queda vertical por encima del tronco, los movimientos que realiza el conductor son nulos, para esta calificación ya que su principal tarea es maniobrar palanca, botones, herramientas y volante donde este movimiento no se tiene que hacer.

Como se realizó anteriormente se debe de corregir el nivel escogido según el tiempo de mantenimiento de la postura por segmento con base a la tabla (mantenimiento de la postura por segmentos).

Tabla 18: condiciones de posturas

ARCOS DE MOVIMIENTO	NIVEL DE POSTURA POR SEGMENTOS	EN % DEL CICLO	VECES/HORA	NIVEL CORREGIDO
(FE)	5	> 40% a 60%	> 60 a 90	4
(ABD)	1	≤ 20 %	≤ 30	1

Fuente: (Suramericana, 1998)

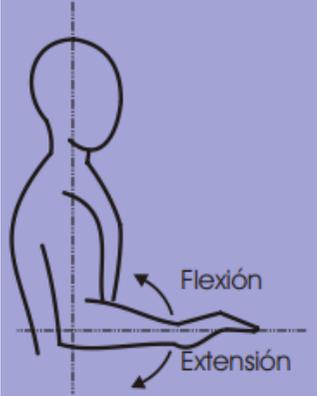
Para determinar la calificación y nivel final del segmento hombros se debe de promediar los niveles obtenidos en las variables calificadas y corregidas.

Para este caso, como se tuvo en cuenta las dos posiciones su denominador será dos.

$$Nivel\ Obtenido = \frac{(FE) + (ABD)}{2} = \frac{4 + 1}{2} + \frac{5}{2} = 2.5$$

c. Articulación de codo(s):

Flexión – Extensión

MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO	SITUACIÓN REAL
	

POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Flexión	Entre 70° y 90°	1
Extensión	Entre 90° y 110°	1

Comentario:

La flexión – extensión se efectúa al ejecutar la palanca de cambios, recibir o devolver el dinero y cuando reposa la mano en la baranda. Ya que a nivel de codo tiene que realizar ángulos de flexión y extensión que no sobrepasan los 90°.

Al igual que la tarea anterior se corrige el nivel escogido según el tiempo de mantenimiento de la postura por segmento con base a la tabla (mantenimiento de la postura por segmentos).

Tabla 19: condiciones de posturas

ARCOS DE MOVIMIENTO	NIVEL DE POSTURA POR SEGMENTOS	EN % DEL CICLO	VECES/HORA	NIVEL CORREGIDO

(F)	1	≤ 20%	≤ 30	1
(E)	1	≤ 20%	≤ 30	1

Fuente: (Suramericana, 1998)

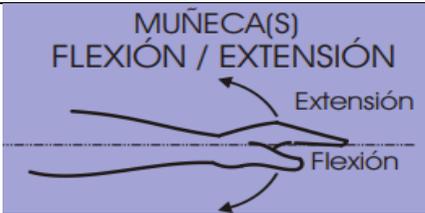
Para determinar la calificación y nivel final del segmento codos se debe de promediar los niveles obtenidos en las variables calificadas y corregidas.

Para este caso, como se tuvo en cuenta las dos posiciones su denominador será dos.

$$\text{Nivel Obtenido} = \frac{(F) + (E)}{2} = \frac{1 + 1}{2} + \frac{2}{2} = 1$$

d. Articulación de la (las) muñeca(s):

Flexión – Extensión

<p>MODELO “PERFIL ERGONOMICO INTEGRAL DEL PUESTO DE TRABAJO</p>	<p>SITUACIÓN REAL</p>
	

POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Flexión - Extensión	de 10° a 15°	2

Comentario:

La flexión – extensión en muñeca la realiza al momento de coger las monedas e introducirlas en su caja. Como se ha explicado anteriormente, se observó el comportamiento que tienen los pasajeros de entregar todo completo ya que de diecinueve (19) solo tres (3) necesitaron cambio. Así que esta postura es mínimamente invasiva.

Desviación Radial o Cubital



POSICIÓN	ANGULOS	NIVEL
Desviación Radio ó Cubital	de 0° a 10°	1

Comentario:

La desviación radial o cubital el ángulo que se ejerce sobre la mano interna o externamente de forma vertical. En este caso el trabajo de conductor no tiene que hacer este tipo de movimientos por eso se califica el nivel 1 donde su máximo grado es de 10°.

Finalmente se corrige el nivel escogido según el tiempo de mantenimiento de la postura por segmento con base a la tabla (mantenimiento de la postura por segmentos).

Tabla 20: condiciones de posturas

ARCOS DE MOVIMIENTO	NIVEL DE POSTURA POR SEGMENTOS	EN % DEL CICLO	VECES/HORA	NIVEL CORREGIDO
(FE)	1	> 20% a 40%	> 30 a 60	1.5
(DE)	1	≤ 20%	≤ 30	1

Fuente: (Suramericana, 1998)

Para determinar la calificación y nivel final del segmento muñeca se debe de promediar los niveles obtenidos en las variables calificadas y corregidas.

Para este caso, como se tuvo en cuenta las dos posiciones su denominador será dos.

$$\text{Nivel Obtenido} = \frac{(FE) + (DE)}{2} = \frac{1 + 1.5}{2} + \frac{2.5}{2} = 1.25$$

8.4 Graficación de los Resultados Obtenidos en la Aplicación del Perfil Ergonómico Integral

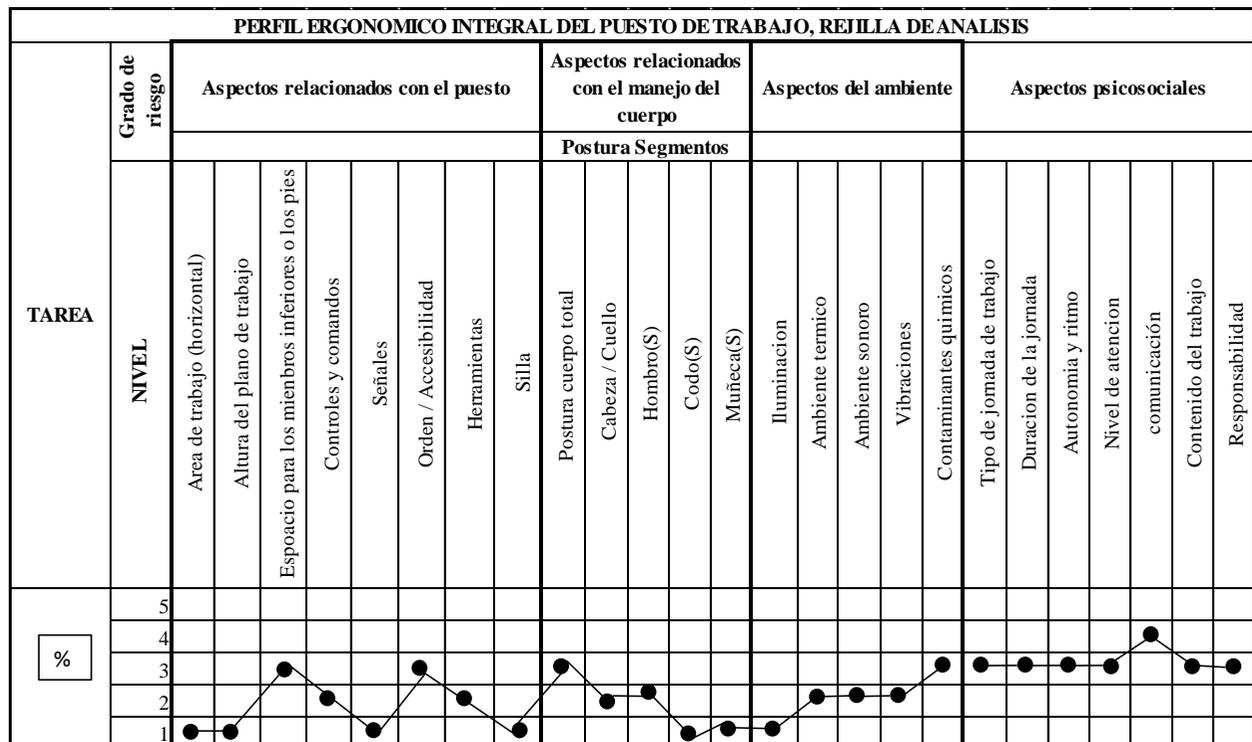
La rejilla es el resumen gráfico del análisis de los cuatro aspectos que evalúa la herramienta Perfil Ergonómico Integral: Aspectos relacionados con el puesto, Aspectos relacionados con el

manejo del cuerpo, Aspectos del ambiente y Aspectos Psicosociales del oficio, y estos a su vez nos muestra los ítems en los cuales se encuentran los niveles de mayor exposición al riesgo.

Los resultados obtenidos en los diferentes aspectos permitirán el análisis individual y global del puesto de trabajo.

Para realizar la calificación de cada una de las tareas de acuerdo al aspecto a evaluar se ha tenido en cuenta que 1 y 2 son calificaciones satisfactorias y se encontrarían en óptimas condiciones para el trabajador; 3 y 4 determinan que hay un riesgo que debe controlarse y en el cual se deben tomar precauciones y una puntuación de 5 indica que se deben hacer modificaciones inmediatas en el puesto de trabajo del empleado. De acuerdo a lo anterior los resultados obtenidos en cada tarea realizada por el conductor se detallan a continuación, teniendo picos de 3 y 4 en los cuales se enfocarán las recomendaciones de este trabajo.

Tabla 21: rejilla de resultados



Fuente: Elaboración propia.

9 CONCLUSIONES

El perfil ergonómico integral, permite evaluar la exposición del riesgo biomecánico en el puesto de trabajo de los conductores de microbuses en una empresa de servicio público urbano.

- El uso de la metodología perfil ergonómico integral para la evaluación de posturas, aspectos ambientales, organizacionales y psicosociales, son fundamentales para determinar las características que tiene cada uno de estos componentes sobre la interacción hombre-máquina.
- La ejecución de las etapas del Perfil Ergonómico Integral permiten contextualizar el sistema de trabajo y la relación hombre / entorno de la empresa e identifica los aspectos propuestos por el método.
- Se observa que el microbús estudiado de servicio público urbano es fabricado en otro país pero al momento de su ensamble y diseño lo realiza un proveedor en Bogotá pensando en el perfil sociodemográfico de su comprador y crean un estándar donde las sillas puede graduarse según la contextura, talla y peso de él, accesorios y demás comandos quedan al alcance del conductor sin generar sobreesfuerzos en la mayoría de sus miembros, exceptuando el espacio para los miembros inferiores.
- El conductor está expuesto a contaminantes químicos dentro de su labor, pero puede minimizarse con algunos cuidados mientras opera el vehículo, subiendo las ventanillas para evitar que inhale el dióxido de carbono de los demás vehículos.
- El aspecto psicosocial es analizado como uno de los picos altos de la rejilla de análisis porque hay ausencia de niveles de socialización entre compañeros y supervisores.

- El perfil ergonómico integral permite proponer de acuerdo con los resultados dados por la rejilla, recomendaciones en los picos puntuados con mayor nivel de calificación.

10 RECOMENDACIONES

Evaluar el riesgo biomecánico en el puesto de trabajo de conductor anualmente, con el fin de determinar las características de exposición a este riesgo.

- Construir el direccionamiento estratégico de la organización y permitir la realización del cuestionario de morbilidad sentida que permita conocer la población objeto de la evaluación, etapa 3 de la metodología.

Adicional a esto abordaremos las recomendaciones que arroja la rejilla de análisis de los picos en cada uno de los aspectos evaluados. Para este caso, se identifican 5 puntos que deben ser tratados, según la tabla de niveles de calificación en sus niveles medio – alto (3 y 4) los cuales refieren a mejorar condiciones a largo plazo y mediano plazo respectivamente.

Espacio para los Miembros Inferiores o los Pies

El vehículo microbús Iveco Daily es un colectivo comercial ligero producido por el fabricante italiano Iveco desde 1978. El automotor evaluado corresponde a la 3ra generación de los IVECO, y su ensamblaje para Latinoamérica es realizado en México y enviado a casa matriz Colombia.

De acuerdo con lo anterior, el puesto de trabajo está diseñado para un conductor de talla y peso adaptándose antropométricamente a las medidas de un Colombiano promedio, razón que permite deducir que estas condiciones son adaptables para las actividades de conducción de los transportadores actualmente. Sin embargo, según la herramienta Perfil Ergonómico Integral el nivel óptimo corresponde a las medidas de 60 cms de profundidad por un ancho de 60 cms para el trabajador en posición sentado, aunque la silla del colaborador permite ajustarse a tales

medidas óptimas. El puesto evaluado se encuentra en la posición más cercana del riel de desplazamiento de la silla, lo que hace que ergonómicamente el puesto de trabajo (silla, pedales y control), sea menos favorable para su salud osteomuscular.

Sugerimos que la silla se encuentre en posición dos de riel la cual asegura unas medidas cercanas a las óptimas propuestas en la herramienta, además de tener caracterizado el perfil sociodemográfico y el profesiograma que debe de estar definidos unos rangos de estatura entre (1,55 y 1,75), la edad, el peso que no supere los 80 kilos y enfermedades en zona lumbar que agrave más el problema.

Orden/Accesibilidad

La empresa actualmente tiene implementado el programa de orden y aseo para los puestos de trabajo administrativos, dicho programa aún no se ha realizado en el área operativa (conductores), por lo cual se recomienda extenderlo a ellos, con el fin de minimizar el riesgo o peligro de caída desde la propia altura por obstaculización en la zona de acceso a su puesto de trabajo. Esto teniendo en cuenta, que en la observación realizada se evidenciaron algunos objetos personales (lonchera y botella de agua) cercanos a la silla. Es importante resaltar, que el orden y aseo en los lugares de trabajo se mantiene eliminando lo innecesario y clasificando lo útil, acondicionando los medios para guardar y localizar los implementos propios fácilmente, evitando ensuciar, limpiando enseguida y promoviendo los comportamientos seguros.

Como resultado de lo anterior se logra:

- Salud y eficiencia personal
- Seguridad y eficiencia del sistema productivo
- Reducción de tiempos
- Conservación del medio ambiente

Para lograr lo anterior se pueden realizar algunas actividades como:

- Separar aquellos objetos que no son de su utilidad en su área o puesto de trabajo.
- Consumir los alimentos sólo en los sitios indicados.
- Utilizar los recipientes adecuados para la basura.

Postura Cuerpo Total

El vehículo ofrece características cómodas para el trabajador, pero está sujeto a unas rutas y un tiempo determinado para recorrer e ir al destino, de esta manera podemos recomendar una higiene postural que le ayudara a minimizar determinados dolores o agotamiento que se presente durante su jornada laboral:

- Realizar un estiramiento antes y después de la ruta recorrida.
- Acomodar la silla de tal manera que no le quede los brazos estirados sino en un Angulo de 45° para generar confort entre hombros y cuello.
- Realizar pequeños descansos en el apoyacabeza para evitar daños en el cuello.
- Espalda recta sobre el espaldar de la silla, evitando posibles dolores de cadera y columna.

Al igual se le recomienda a la empresa realizar programas y capacitaciones en higiene postural, pausas activas, exámenes periódicos con énfasis osteomusculares para prevenir o minimizar los problemas de DME y asimismo generar un control de su estado de salud ergonómico.

Contaminantes Químicos

El contaminante químico que se encuentra inmerso en el ambiente laboral de los conductores, es el gas del combustible de los vehículos, pero dicho químico no se percibe molesto ni para el conductor ni para los pasajeros, por esta razón se recomienda la contratación de proveedores idóneos para mayor seguridad en la adecuación de motores de gasolina a gas y no realizarlo

artesanalmente como lo vienen haciendo. Así mismo, la posibilidad de realizar mediciones ambientales para determinar que afectaciones tiene sobre la salud del trabajador.

Comunicación

Se recomienda a la organización realizar intervención al riesgo psicosocial teniendo en cuenta que este es uno de los factores de mayor exposición al riesgo que arroja la herramienta Perfil Ergonómico Integral y generar programas de bienestar y capacitaciones para los trabajadores de la empresa, donde se pueda garantizar espacios de esparcimiento, diálogo, actividades de recreación y participación entre compañeros, supervisores y jefes inmediatos; en los cuales se retroalimenten permanentemente en sus vivencias, sus emociones y sus puntos de vista y donde vean dichos entornos más por salud mental que por algo más de trabajo para ellos. Dichas actividades permiten interactuar y evidenciar compañía, apoyo, armonía, fortalecimiento de la comunicación asertiva, resolución de conflictos y trabajo en equipo.

11 CRONOGRAMA

Tabla 20: cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	Año 2017												Año 2018															
	SEPIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
	SEMAN 1	SEMAN 2	SEMAN 3	SEMAN 4	SEMAN 1	SEMAN 2	SEMAN 3	SEMAN 4	SEMAN 1	SEMAN 2	SEMAN 3	SEMAN 4	SEMAN 1	SEMAN 2	SEMAN 3	SEMAN 4	SEMAN 1	SEMAN 2	SEMAN 3	SEMAN 4	SEMAN 1	SEMAN 2	SEMAN 3	SEMAN 4	SEMAN 1	SEMAN 2	SEMAN 3	SEMAN 4
LISTA DE ACTIVIDADES																												
1. Seleccionar la empresa	■	■	■																									
2. Formulacion del Anteproyecto				■	■	■																						
3. Validacion del anteproyecto						■	■	■	■																			
4. Aplicación de instrumentos de recoleccion													■	■	■	■	■	■	■									
5. Recoleccion de informacion																	■	■	■	■								
6. Analisis de la informacion																		■	■	■								
7. Redaccion del informe de campo																										■	■	
8. Presentacion del proyecto																											■	■

Fuente: Elaboración propia.

12 PRESUPUESTO

Tabla 21: presupuesto de investigación

CONCEPTO	VALOR
TRANSPORTE	\$ 50.000
IMPRESIÓN Y PAPELERIA	\$ 35.000
LLAMADAS TELEFÓNICAS	\$ 10.000
TIEMPO DE CONSULTA EN INTERNET	\$ 20.000
ASESORIAS PARTICULARES	\$ 60.000
HONORARIOS PROFESIONALES	\$500.000
TOTAL	\$675.000

Fuente: Elaboración propia.

13 REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Andrade, V., & Gómez, y. C. (2008). Salud Laboral. Investigaciones realizadas en Colombia. *Pensamiento Psicológico*, 9-25.
- Arroyo, F. V. (S/F). Obtenido de www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI_Cap10.pdf
- Asociacion Nacional de Empresarios de Colombia. (Marzo de 2017). *La Andi*. Obtenido de La Andi: <http://www.andi.com.co/Documents/Documentos%202016/ANDI-Balance%202016-Perspectivas2017.pdf>
- Bary. (s.f.). *Bary*. Obtenido de Bary: <http://www.bary.com.co/empresa.html>
- Berna. (s.f.). *Berna*. Obtenido de Berna: <http://berna.biz/sobre-nosotros/>
- Calypso Caribe. (s.f.). *Calypso Caribe*. Obtenido de Calypso Caribe: <https://www.calypsocaribe.com/>
- Cancer. (S/F). Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/osteomuscular>
- Chaparro, P., & Juan Guerrero. (2001). *Revista Unal*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/viewFile/18674/19570>
- Concepto. (s.f.). Obtenido de : <http://concepto.de/mision-y-vision/#ixzz50EtsAG3n>
- Concepto. (s.f.). Obtenido de <http://concepto.de/mision-y-vision/#ixzz50Eu5Grr5>
- Concepto . (S/F). Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/puesto-de-trabajo/>
- Concepto Definicion. (s.f.). Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/comercializacion/>
- Crece Negocios. (s.f.). *Crece Negocios*. Obtenido de <https://www.crecenegocios.com/la-fidelizacion-de-clientes/>
- Debitoor. (s.f.). Obtenido de <https://debitoor.es/glosario/definicion-flujo-efectivo>
- Definicion. (s.f.). Obtenido de <https://definicion.mx/diagnostico/>
- Definicion. (s.f.). Obtenido de <https://definicion.de/planeacion-estrategica/>
- Definicion ABC. (s.f.). Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/meta.php>
- Definicion abc. (S/F). Obtenido de <https://www.definicionabc.com/salud/factor-de-riesgo.php>
- Division de Medicina del Trabajo. (1998). *Suramericana* . Obtenido de http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

- Economipedia*. (s.f.). Obtenido de <http://economipedia.com/definiciones/competitividad.html>
- Edu Fisica*. (S/F). Obtenido de <http://documentosedufisica.blogspot.com.co/2008/04/sistema-ostearticular-y-muscular.html>
- El Servier. (2008). *El Servier*. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-concepto-dano-corporal-antecedentes-historicos--13129774>
- Icontec. (15 de Diciembre de 2010). *Icontec*. Obtenido de <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
- Idalberto Chiavenato. (1999). *Administracion de Recursos Humanos*. En I. Chiavenato, *Administracion de Recursos Humanos* (pág. 61). Mc Graw Hill.
- Ley N°1562, Art. 1. (11 de Julio de 2012). "*POR LA CUAL SE MODIFICA EL SISTEMA DE RIESGOS LABORALES Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE SALUD OCUPACIONAL*". Bogotá, Colombia.
- Lucidchart. (s.f.). *Lucidchart*. Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/qu%C3%A9-es-un-diagrama-de-flujo-de-procesos>
- Luis Bobadilla. (s.f.). *Gestion*. Obtenido de *Gestion* : <https://www.gestion.org/estrategia-empresarial/49637/areas-funcionales-de-la-empresa/>
- Mario Tamayo Tamayo. (2009). *Tipos de Investigacion* . Mexico.
- Ministerio de Protección Social. (14 de Mayo de 2007). Resolución N°1401. Bogotá, Colombia.
- Ministerio del Trabajo. (27 de Marzo de 2017). *Arl Sura*. Obtenido de <https://www.arlsura.com/files/resolucion11112017.pdf>
- Miranda, J. J. (2005). *Gestion de Proyectos: identificacion, formulacion y evaluacion* . Bogotá: MM EDITORES.
- Moreno, D. A., Yulieth Viviana Corchuelo, & Andrea Sanchez Rodriguez. (15 de Octubre de 2016). *Universidad de Cundinamarca*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/cristianfelipeachurisuarez/riesgos-biomecanicos-y-ergonomicos>
- Organización Mundial de la Salud. (2008). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/about/es/>
- Pallares, L. (2014). *Icontec*. Obtenido de <http://www.icontec.org/Actualizacion/2014/Julio%202014,%20Revista%20Normas%20y%20Calidad%20No%20101%20%E2%80%93%20ISO%2045001.pdf>

- PARRA, M. A., OLAYA, J. M., & GONZALEZ, W. E. (2006). IMPLEMENTAR, VALIDAR Y AJUSTAR UN MODELO PRODUCTIVO. San Jose del Guaviare, Colombia. Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1413/1/2007-05-02P-0007.pdf>
- Peter Gazsi . (1972). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/que-son-las-certificaciones-de-calidad/>
- Real Academia Española* . (S/F). Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=G1kAF4l>
- Rivas Santi. (16 de Marzo de 2015). *Rivas Santi*. Obtenido de <http://www.rivassanti.net/curso-ventas/definicion-de-servicio-post-venta/>
- Sáenz, L. (2009). Técnica de levantamiento Manual de Carga. Actualización de algunos conceptos biomecánicos y fisiológicos. *Ciencia y Trabajo*, 11(34), 193-196.
- safetya. (2015). *Safetya*. Obtenido de <https://safetya.co/como-implementar-el-sg-sst/>
- Senado de la Republica de Colombia . (07 de Junio de 1951). *Secretaria del Senado de Colombia* . Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_sustantivo_trabajo.html
- Significado* . (S/F). Obtenido de <http://quesignificado.com/psicosocial/>
- Suramericana. (1998). *Suramericana*. Obtenido de http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf
- Transtornos Muculares*. (S/F). Obtenido de <http://www.uco.es/servicios/dgppa/images/prevencion/glosariopr1/fichas/t/TrastornosMuculoesqueleticos.html>
- Universidad Autonoma de Madrid. (S/F). *Universidad Autonoma de Madrid*. Madrid.
- Universidad de San Buenaventura . (2012). Obtenido de <http://modelosadm2012.blogspot.com.co/2012/02/universidad-de-sanbuenaventura-cali.html>
- Valenzuela , C., Ramirez, R., Gonzales, C., & Celaya , R. (Noviembre de 2010). *Itson Publicaciones*. Obtenido de Itson Publicaciones: http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no70/43b-diagnostico_organizacional_una_mirada_hacia_el_futuro_noviembre_2010_corregido.pdf

14 ANEXOS

Anexo 1: rejilla de Métodos de evaluación ergonómica en el puesto de trabajo según Mondelo y otros. (ver doc. Excel)