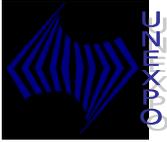


UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA



“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TRABAJO DE GRADO

**DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONÓMICO PARA LA
DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE
C.V.G ALCASA**

**U
N
E
X
P
O**

Autora: Olivares Ch. Arianna C.

Tutor Industrial: Ing. Arcia Juana

Tutor Académico: MSc. Ing. Turmero Iván

CIUDAD GUAYANA, JUNIO 2014



**DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONÓMICO PARA LA
DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE
C.V.G ALCASA**

U
N
E
X
P
O

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

**DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONÓMICO PARA LA
DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE
C.V.G ALCASA**

**U
N
E
X
P
O**

Trabajo presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial.

Arianna Carolina Olivares Chacin

MSc. Ing. Turmero Iván

Tutor académico

Ing. Arcia Juana

Tutor Industrial

CIUDAD GUAYANA, MAYO 2014

OLIVARES CHACIN, ARIANNA CAROLINA.

**DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONÓMICO PARA LA DIVISIÓN DE
PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA**

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”.
Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

Tutor Académico: MSc. Ing. Iván J. Turmero A.

Tutor industrial: Ing. Arcia Juana.

Ciudad Guayana, Mayo 2014.

151 Pág.

Capítulos:

- I. El Problema.
- II. Generalidades de la Empresa.
- III. Marco Teórico.
- IV. Marco Metodológico.
- V. Diagnostico de la situación actual.
- VI. Análisis y Resultados.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA



“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del jurado evaluador designados por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vice-rectorado Puerto Ordaz, para examinar el Trabajo de Grado presentado por la ciudadana Arianna Carolina Olivares Chacin, con cédula de identidad N°20.442.357 titulado **DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONÓMICO PARA LA DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA**, el cual es presentado para optar al título de Ingeniero Industrial, consideramos que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos. A tal efecto, lo declaramos **APROBADO**.

En Ciudad Guayana, Puerto Ordaz a los cinco días del mes de Junio de dos mil catorce.

Ing. Mirella Andara

Jurado Evaluador

Ing. Marlene Aray

Jurado Evaluador

MSc. Ing. Turmero Iván

Tutor académico

Ing. Arcia Juana

Tutor Industrial

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA



“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONÓMICO PARA LA DIVISIÓN DE
PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA

Autora: Arianna Olivares

Tutor Académico: MSc. Ing. Turmero Iván

Tutor Industrial: Ing. Arcia Juana

Fecha: JUNIO 2014

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito diseñar un programa ergonómico para la División de Prevención de Accidentes de C.V.G Alcasa. La investigación que se realizó es de tipo descriptiva, predictiva y de campo. Para lo cual se procedió a diagnosticar la situación actual de los puestos de trabajo con la finalidad de identificar los factores de riesgos físicos y ergonómicos a los cuales están expuestos los trabajadores, aplicar los métodos de evaluación ergonómica Lets y Rula y diseñar un programa ergonómico que permita un plan de acción que garantice a todo el personal de la División de Prevención de Accidentes un puesto de trabajo ergonómico, evaluándose por último el impacto de este en los trabajadores. Los resultados obtenidos indican que los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos físicos y ergonómicos críticos, y que de no tomarse las acciones necesarias afectaría su salud y por ende el eficaz desarrollo de sus actividades diarias.

Palabras claves: Diseño, Programa, Ergonómico, Riesgos, Lest, Rula, Plan, Acción, Impacto, Puesto de Trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Jehová Dios, por haberme dado la vida, salud e inteligencia para realizar este proyecto.

A mi madre, Carolina Olivares, por ser mi mayor inspiración y por darme su ejemplo, amor y dedicación.

A Yaniel Naranjo, padre de mi hermana, por toda su ayuda y el apoyo que me ha prestado.

A mis amigos y compañeros de clase, Marion Mata, Gindel Zerpa, Jesús Becerra, Ligia Medina, Luzbelys Rosario, Gilberto Rosario, Oriannys Medrano, por su amistad y apoyo brindado.

A CVG Alcasa por brindarme la oportunidad de realizar mi pasantía profesional en sus recintos, en especial a Orlando Castellin por su apoyo y colaboración en esta parte tan importante de mi carrera, a Romisanellys Perez, Carolina Alcalá y a Ana por la ayuda y el compañerismo brindado.

A mis compañeras de pasantía, Karlianys Gonzalez, Blanca Bolívar, Mariangel Rivas, Andy Yepez, Freydismar Flores, Irannis Gonzalez.

A mi tutora industrial Ing. Juana Arcia, y tutor académico Ing. Iván Turmero, por su valiosa orientación técnica y asistencia académica en la realización de esta investigación.

A la UNEXPO Vice Rectorado Puerto Ordaz por ser mi casa de estudios.

DEDICATORIA

A mi madre, Carolina Olivares, por ser mi mayor inspiración y por darme su ejemplo, amor y dedicación.

A mi abuelita querida, quien me educó y entregó todo su amor y cuidados, por eso siempre está presente en cada paso que doy.

A mis hermanas, Oryanni Naranjo, por ser la personita que da alegría a mis días, y Anny Olivares, por ser lo más especial para mí, y que pase lo que pase me motivan a seguir adelante.

A mis tios, Yasmin Olivares, Sandra Olivares de Huerta, Yarelis Olivares de Segovia, Hesnor Olivares, Antonio Olivares, Oscar Segovia, por que los considero padres y madres, los cuales me incentivan a cumplir mis metas y me han dado todo su cariño y apoyo.

A mis primos, Orianna Segovia, Oscar Segovia, Carol Olivares, Maria José Olivares, Hesnor Olivares, Alirio Huerta, por ser como mis hermanos.

ÍNDICE GENERAL

ACTA DE APROBACIÓN	v
RESUMEN.....	vi
AGRADECIMIENTOS.....	vii
DEDICATORIA	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. OBJETIVOS	6
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.3. ALCANCE.....	7
1.4. DELIMITACIONES.....	7
1.5. LIMITACIONES	8
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	8
CAPÍTULO II: GENERALIDADES DE LA EMPRESA	9
2.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	9
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	9
2.2. HISTORIA DE C.V.G ALCASA	11
2.3. MISIÓN	13
2.4. VISIÓN.....	13
2.5. POLÍTICA DE LA CALIDAD	13
2.6. OBJETIVOS DE C.V.G ALCASA.....	13
2.7. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DONDE SE DESARROLLA EL TRABAJO DE GRADO.....	15
2.8. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE C.V.G ALCASA.....	16

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	17
3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.2. BASES TEÓRICAS.....	19
3.2.1. ERGONOMÍA.....	19
3.2.2. LESIONES Y ENFERMEDADES HABITUALES.....	22
3.2.3. CRITERIOS A CONSIDERAR PARA LA ELECCIÓN Y DISEÑO DE UNA SILLA ERGONÓMICA	24
3.2.4. MÉTODO RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT).....	26
3.2.5. MÉTODO LEST	45
3.2.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	46
3.2.7. BASES LEGALES.....	49
 CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO	 54
4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	54
4.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	55
4.3. POBLACIÓN	55
4.4. MUESTRA.....	56
4.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	56
4.6. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO.....	58
 CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	 61
5.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	61
5.1.1. DESCRIPCIÓN DEL CARGO	61
5.1.2. ENCUESTAS	62
5.1.3. CONDICIONES DE TRABAJO EN LA DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	70
 CAPÍTULO VI: ANÁLISIS Y RESULTADOS	 78
6.1. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DISERGONÓMICAS A TRAVÉS DEL MÉTODO LETS.....	78

6.1.1.	EVALUACIÓN DE LA CARGA ESTÁTICA POSTURAL.....	79
6.1.2.	EVALUACIÓN DE CARGA DINÁMICA:	80
6.1.2.1.	EVALUACIÓN DE LA CARGA FÍSICA MUSCULAR:	80
6.1.2.2.	EVALUACIÓN DE CARGA FÍSICA CON DESPLAZAMIENTO.....	81
6.1.3.	REQUERIMIENTO CALÓRICO DEL PUESTO DE TRABAJO:	83
6.2.	EVALUACIÓN ERGONÓMICA A TRAVÉS DEL MÉTODO RULA.....	84
6.3.	DISEÑO DE UN PROGRAMA ERGONÓMICO PARA LOS ANALISTAS DE SEGURIDAD DE LA DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	109
6.4.	IMPACTO DEL PROGRAMA ERGONÓMICO PARA LOS ANALISTAS DE SEGURIDAD PERTENECIENTES A LA DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	120
CONCLUSIONES		123
RECOMENDACIONES.....		124
BIBLIOGRAFÍA.....		125
ANEXOS.....		127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Puntuación del brazo	28
Tabla 3.2 Modificaciones sobre la puntuación del brazo	29
Tabla 3.3 Puntuación del antebrazo.....	30
Tabla 3.4 Modificación de la puntuación del antebrazo.....	31
Tabla 3.5 Puntuación de la muñeca.....	32
Tabla 3.6 Modificación de la Puntuación de la Muñeca	32
Tabla 3.7 Puntuación del giro de la muñeca	33
Tabla 3.8 Puntuación del cuello	34
Tabla 3.9 Modificación de la puntuación del cuello	35
Tabla 3.10 Puntuación del tronco	36
Tabla 3.11 Modificación de la puntuación del tronco.....	37
Tabla 3.12 Puntuación de las piernas.....	38
Tabla 3.13 Puntuación global para el grupo A.....	39
Tabla 3.14 Puntuación global para el grupo B. Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada.....	41
Tabla 3.15 Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas	42
Tabla 3.16 Puntuación C.....	43
Tabla 3.17 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	44
Tabla 5.1 Distribución del personal por años de servicio	62
Tabla 5.2 Tipos y condiciones de las luminarias	70
Tabla 5.3 Niveles de Iluminación obtenidos	72
Tabla 5.4 Resultados de los valores de la temperatura efectiva.	73
Tabla 5.5 Valores de presión sonora obtenida en cada una de las zonas evaluadas	75
Tabla 6.1 Carga estática postural	79
Tabla 6.2 Carga física muscular	80
Tabla 6.3 Carga física con desplazamiento	81

Tabla 6.4 Resumen total del gasto calórico	82
Tabla 6.5 Requerimiento calórico del puesto de trabajo.....	83
Tabla 6.6 Puntuación del brazo	85
Tabla 6.7 Posiciones que modifican la puntuación del brazo	86
Tabla 6.8 Posición del antebrazo	87
Tabla 6.9 Modifican la puntuación del antebrazo	87
Tabla 6.10 Posición de la muñeca	88
Tabla 6.11 Modificación de la Puntuación de la Muñeca.....	89
Tabla 6.12 Puntuación del giro de la muñeca	89
Tabla 6.13 Puntuación global para el grupo A	91
Tabla 6.14 Puntuación del cuello	92
Figura 6.13 Posiciones que modifican la puntuación del cuello.....	93
Tabla 6.15 Modificación de la puntuación del cuello	93
Tabla 6.16 Puntuación del tronco	94
Tabla 6.17 Modificación de la puntuación del tronco.....	95
Tabla 6.18 Puntuación de las piernas	96
Tabla 6.19 Puntuación global para el grupo B. Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada	97
Tabla 6.20 Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas	98
Tabla 6.21 Puntuación final	99
Tabla 6.22 Niveles de Actuación según la puntuación final.....	101
Tabla 6.23 Niveles de Actuación según la puntuación final.....	102
Tabla 6.24 Niveles de Actuación según la puntuación final.....	104
Tabla 6.25 Niveles de Actuación según la puntuación final.....	106
Tabla 6.26 Resumen del método Rula aplicado a los analistas de seguridad pertenecientes a la División de Prevención de Accidentes, Adscrita a la Gerencia de GASPA.....	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 5.1 Porcentaje del personal por años de servicio	63
Gráfica 5.2. Condiciones disergnómicas encontradas en los puestos de trabajo	64
Gráfica 5.3 Características del mobiliario, que causan incomodidades.....	65
Gráfica 5.4 Participación a charlas de Higiene.....	66
Gráfica 5.5 Ejercicios para prevenir riesgos ergonómicos.....	67
Gráfica 5.6 Padecimiento por incomodidades y actividades realizadas en el puesto de trabajo.....	68
Gráfica 5.7 Pausas laborales.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Ubicación Geográfica de CVG ALCASA.	10
Figura 2.2 Ubicación Geográfica de CVG ALCASA.	10
Figura 2.3 Estructura organizativa C.V.G ALCASA.....	16
Figura 3.1 Factores del diseño geométrico	23
Figura 3.2 Posiciones del brazo.....	28
Figura 3.3 Posiciones que modifican la puntuación del brazo.....	29
Figura 3.4 Posiciones del antebrazo.....	30
Figura 3.5 Posiciones de la muñeca.....	31
Figura 3.6 Desviación de la muñeca.....	32
Figura 3.7 Giro de la muñeca.....	33
Figura 3.8 Posiciones del cuello	34
Figura 3.9 Posiciones que modifican la puntuación del cuello.....	35
Figura 3.10 Posiciones del tronco.....	36
Figura 3.11 Posiciones que modifican la puntuación del tronco.....	37
Figura 3.12 Posición de las piernas	38
Figura 3.13 Flujo de obtención de puntuaciones en el Método Rula	44

Figura 5.1. Condiciones de las luminarias	71
Figura 5.2 Mobiliario-Sillas.....	76
Figura 5.3 Mobiliario-Escritorios.....	76
Figura 5.4 Mobiliario-Computadora.....	77
Figura 6.1 Posiciones del brazo.....	85
Figura 6.2 Posiciones que modifican la puntuación del brazo.....	86
Figura 6.3 Posiciones del antebrazo.....	86
Figura 6.4 Modifican la puntuación del antebrazo.....	87
Figura 6.5 Posiciones de la muñeca.....	88
Figura 6.6 Posiciones que modifican la puntuación de la muñeca.....	89
Figura 6.7 Giro de la muñeca.....	89
Figura 6.8 Posiciones del cuello.....	92
Figura 6.9 Posiciones que modifican la puntuación del cuello.....	93
Figura 6.10 Posiciones del tronco.....	94
Figura 6.11 Posiciones que modifican la puntuación del tronco.....	95
Figura 6.12 Posición de las piernas.....	96
Figura 6.13 Resumen método Rula.....	100
Figura 6.14 Analista de seguridad 2.....	101
Figura 6.15 Resumen método Rula.....	102
Figura 6.16 Analista de seguridad 3.....	103
Figura 6.17 Resumen método Rula.....	104
Figura 6.18 Analista de Seguridad 4.....	105
Figura 6.19 Resumen Método Rula.....	106



INTRODUCCIÓN

C.V.G. ALCASA es una empresa del estado venezolano cuya misión es producir, transformar y comercializar en forma eficiente los productos de aluminio garantizando el suministro de materia prima al sector transformador nacional, fomentando la diversificación productiva con mayor valor agregado, defendiendo la soberanía productiva y tecnológica, entre sus fines está lograr el bien de sus empleados y una producción creciente que genere progresivamente altas ganancias.

En este trabajo se diseñará un programa ergonómico para la División de Prevención de Accidentes de C.V.G ALCASA.

La realización del estudio ergonómico en los puestos de trabajo de la División de Prevención de Accidentes C.V.G ALCASA es de gran importancia debido a la imperante necesidad del personal ocupacionalmente expuesto de ser atendidos y asistidos en materia de ergonomía a fin de realizar sus labores en un ambiente confortable aumentando al mismo tiempo su rendimiento, eficacia y productividad. Por ello es necesario dilucidar cómo puede influir el diseño del lugar de trabajo en la salud de los trabajadores, si no se aplican los principios del diseño en los puestos de trabajo, las herramientas, las máquinas, el equipo, ya que estos se contemplan a menudo sin tener en cuenta el hecho de que las personas tienen distintas condiciones antropométricas. De manera que a través de los métodos Rula y Lets se pueden detectar factores disergonómicos que puedan representar riesgos a los trabajadores, lo cual permitirá diseñar un programa ergonómico que permita organizar a todo el personal que labora en la División de



Prevención de Accidentes garantizando que cada uno cuente con un puesto adecuado de acuerdo a las actividades que realiza.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera:

- Capítulo I El Problema: En el que se define la problemática existente, el objetivo general que se persigue, los objetivos específicos necesarios para llegar al general, la importancia y justificación, además de la delimitación y limitaciones.
- Capítulo II Generalidades de la Empresa: Se describe la reseña histórica de C.V.G Alcasa, sus objetivos, sus funciones, entre otras.
- Capítulo III Marco Teórico: Este muestra todas las bases teóricas en las que se sustenta la investigación.
- Capítulo IV Marco Metodológico: En el cual se definen el diseño de la investigación, la población y la muestra a estudiar, técnicas e instrumentos de recolección de información, instrumentos físicos necesarios y el procedimiento experimental utilizado.
- Capítulo V Situación Actual: El cual muestra la situación actual de los riesgos físicos y ergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes.
- Capítulo VI Análisis y resultados: Abarca la evaluación ergonómica de los analistas de seguridad a través de los métodos Lets y Rula, así como el diseño del programa ergonómico lo que permitirá realizar un plan de acción para minimizar la incidencia o problemática de trastornos musculoesqueléticos en el personal expuesto.



CAPITULO I

EL PROBLEMA

A continuación se plantean los antecedentes del problema encontrado en la empresa C.V.G ALCASA, así como también los objetivos de la investigación, su alcance, delimitaciones, limitaciones y justificación.

1.1. Planteamiento del problema

C.V.G Aluminio del Caroní S.A (ALCASA), es una empresa del estado, tutelada de la Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G), siendo hoy día una de las mayores productoras de aluminio a nivel nacional e internacional, actualmente tiene una capacidad instalada de 210.000 toneladas métricas anuales (produciendo actualmente 160.000 toneladas métricas).

C.V.G. ALCASA tiene como misión producir, transformar y comercializar en forma eficiente los productos de aluminio garantizando el suministro de materia prima al sector transformador nacional, fomentando la diversificación productiva con mayor valor agregado, defendiendo la soberanía productiva y tecnológica, entre sus fines está lograr el bien de sus empleados y una producción creciente que genere progresivamente altas ganancias.

En tal sentido C.V.G ALCASA cuenta con una unidad asignada denominada División de Ambiente, conformada por la Coordinación de



Ambiente y la Coordinación de Higiene Ocupacional, esta última se encarga de identificar, evaluar y valorar los factores de riesgos presentes en el lugar de trabajo, entre las cuales se encuentran las condiciones disergonómicas a las cuales se encuentran expuestos los trabajadores, con la finalidad de analizar la situación y proponer las mejoras necesarias para que el trabajador cuente con un puesto de trabajo adecuado a la norma actual Covenin y lo establecido en la Ley Orgánica de Prevención y Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

Actualmente la Coordinación de Higiene Ocupacional presenta como necesidad realizar un diagnóstico de los puestos de trabajo de los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes. Las evaluaciones de puesto de trabajo incluyen el análisis de los factores de riesgos ocupacionales, las condiciones disergonómicas y cargas posturales a las cuales se encuentran expuestos los trabajadores.

Cabe mencionar, que desde hace dos años, específicamente en el mes de Julio del 2011, entró en vigencia la nueva Ley orgánica del trabajo en la cual se anuló la tercerización, por lo cual los trabajadores de las cooperativas pasaron a formar parte de la empresa, entre ellos aproximadamente 18 técnicos de seguridad pasaron ser analistas de seguridad en la división de prevención de accidentes, anteriormente laboraban en esta unidad 5 analistas de seguridad, más sin embargo actualmente laboran 23, el ingreso de este personal se hizo sin tomar en consideración el sitio de trabajo, el mismo no cuenta con el espacio físico y mobiliario suficiente para todo el personal, ni con las condiciones de trabajo que requiere un puesto de trabajo ergonómicamente diseñado.

El problema se evidencia en la falta de espacio físico con el cual cuenta la División de Prevención de Accidentes, para ubicar a la cantidad de trabajadores que se incorporaron a la empresa desde el 2011, a la no



disponibilidad de mobiliario adecuado, a la falta de servicios sanitarios y a la falta de presupuesto de la empresa para hacer las adecuaciones necesarias.

Por otro lado, el que los trabajadores no cuenten con un puesto de trabajo ergonómico donde poder realizar sus actividades diarias de manera adecuada, puede generar enfermedades ocupacionales en los trabajadores y al final de la jornada, dolores de la espalda, dolores de cuello, tensión ocular entre otras, lo cual se traduce en menos eficiencia y por ende menos producción a la empresa.

De manera que para dar solución a la problemática se deberá diagnosticar la situación actual de cada uno de los puestos de trabajos durante la jornada laboral con la finalidad de identificar y evaluar los factores de riesgos ocupacionales a los cuales están expuestos los trabajadores, evaluar las condiciones disergonómicas mediante la aplicación de los métodos Lest y Rula, y diseñar un programa ergonómico que permita organizar a todo el personal que labora en la División de Prevención de Accidentes garantizando que cada uno cuente con un puesto adecuado de acuerdo a las actividades que realiza.

Esto permitirá elaborar un plan de acción a través de la aplicación de las normativas vigentes, a fin de mejorar las condiciones de trabajo del personal al contar con un puesto de trabajo con mejores condiciones ergonómicas, se sentirán más cómodos y por ende disminuirán sus problemas de salud, lo cual se traducirá en una reducción de trastornos musculo esqueléticos y en un mejor desempeño en sus actividades.

De acuerdo a lo antes expuesto, se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las condiciones ergonómicas del personal de la División de Prevención de Accidentes? ¿Cuáles son las características que poseen los puestos de trabajo? Y ¿Qué mejoras pueden proponerse a nivel ergonómico para los trabajadores de esta área?



1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Diseñar un programa ergonómico para la División de Prevención de Accidentes de C.V.G ALCASA.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual de cada uno de los puestos de trabajos durante la jornada laboral con la finalidad de identificar y evaluar los factores de riesgos ocupacionales a los cuales están expuestos los trabajadores.
2. Evaluar las condiciones disergonómicas mediante la aplicación del método Lest, a fin de determinar la carga física y estática, así como el gasto energético que realizan los trabajadores durante la ejecución de sus actividades diarias.
3. Determinar las cargas posturales a través del método Rula con la finalidad de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgos físicos que puedan ocasionar trastornos en las extremidades superiores.
4. Elaborar un programa ergonómico que permita un plan de acción para minimizar la incidencia o problemática de trastornos músculo-esqueléticos en el personal expuesto.



5. Evaluar el impacto del programa ergonómico para los analistas de seguridad pertenecientes a la División de Prevención de Accidentes.

1.3. Alcance

El estudio ergonómico incluirá a los analistas de seguridad pertenecientes a la División de Prevención de Accidentes, tomando en cuenta todos los aspectos físicos y ambientales que repercuten en la labor realizada por el trabajador y que finalmente determinan su bienestar actual y futuro y el nivel de productividad que puede obtener la empresa C.V.G ALCASA. El estudio se realiza en un solo turno laborable de la empresa. Esto es en el segundo turno, comprendido desde las 7:00 am hasta las 3:00 pm, de lunes a viernes.

1.4. Delimitaciones

Esta investigación se llevará a cabo en la empresa C.V.G Aluminio del Caroní S.A (ALCASA), ubicada en la zona industrial Matanzas, específicamente en la División de Prevención de Accidentes, el tiempo disponible para la realización del mismo es de 16 semanas, el estudio abarca la evaluación de las condiciones disergonómicas a través de los métodos ergonómicos Lest y Rula, con el fin de diseñar un programa ergonómico que permita un plan de acción para minimizar la incidencia o problemática de trastornos musculo esqueléticos en el personal expuesto.



1.5. Limitaciones

Para la elaboración de este estudio se presentan una serie de factores de distinta naturaleza que limitan el desarrollo de la investigación. Algunos de ellos se mencionan a continuación:

- ✓ El estudio se realiza en un solo turno laborable de la empresa. Esto es, en el segundo turno, comprendido desde las 7:00 am hasta las 3:00 pm, comenzando el día lunes y finalizando el día viernes.

- ✓ Debido a que el área donde laboran los analistas de seguridad se encuentra en remodelación se dificulta aplicar los métodos ergonómicos a cada uno de ellos.

1.6. Justificación e importancia

La realización del estudio ergonómico en los puestos de trabajo de los analistas de seguridad pertenecientes a la División de Prevención de Accidentes C.V.G ALCASA debe llevarse a cabo bajo un esquema metodológico que permita cumplir con los objetivos propuestos y de esta manera solucionar el problema en cuestión, debido a la imperante necesidad del personal ocupacionalmente expuesto de ser atendidos y asistidos en materia de ergonomía a fin de realizar sus labores en un ambiente confortable aumentando al mismo tiempo su rendimiento, eficacia y productividad.



CAPITULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se presentan las generalidades de la empresa, tales como su ubicación, historia, misión, visión, objetivos entre otras.

2.1. Identificación de la empresa

C.V.G ALCASA es una empresa del estado Venezolano, perteneciente al sector secundario, ya que procesa el aluminio primario una vez obtenido de la materia prima inicial (Bauxita), este procesamiento ocurre en tres (3) áreas de producción denominadas:

- Planta de Reducción
- Planta de Fundición
- Planta de Laminación
- Planta Extrusora

Luego pasa a ser comercializado en productos semi-elaborados de aluminio, y derivados del mismo de acuerdo a los requerimientos de su gama de clientes nacionales e internacionales ofreciendo gran calidad gracias a su política de mejoramiento continuo.

2.1. Ubicación geográfica

C.V.G ALCASA se encuentra ubicada al sur-orientado del país, en el margen derecho del Río Orinoco, en la Zona Industrial Matanzas, Puerto



Ordaz – Estado Bolívar, ocupando una superficie total aproximada de 174 hectáreas. (Ver Figuras 2.1 y 2.2)



Figura 2.1 Ubicación Geográfica de CVG ALCASA.

Fuente: Intranet, CVG ALCASA.



Figura 2.2 Ubicación Geográfica de CVG ALCASA.

Fuente: Intranet, CVG ALCASA.



2.2. Historia de C.V.G ALCASA

C.V.G Aluminio del Caroní S.A., C.V.G ALCASA, fue constituida en diciembre de 1960, con el objetivo de producir aluminio primario y sus derivados.

El 14 de octubre de 1967, la empresa inicia operaciones, convirtiéndose en la primera planta reductora de aluminio en el país, con una capacidad inicial, en su primera etapa, de 10.000 toneladas métricas anuales de aluminio primario.

Al año siguiente y, continuando con su proceso de expansión, avanzó hacia la segunda etapa de su Fase II, elevando su capacidad a 22.500 TM/año, dando inicio a su complejo de Laminación en las plantas de Matanzas (estado Bolívar) y Guacara (estado Carabobo).

Un nuevo proyecto de ampliación de sus capacidades pone en marcha C.V.G ALCASA a mediados de los años 80`s, proyecto que incluía la expansión de su planta de Laminación Guayana, así como la construcción de la Línea IV y la Línea V de Reducción para aumentar su capacidad a 420.000 TM/año. C.V.G ALCASA logra construir solamente su Línea IV de Reducción instalando además las áreas de servicios requeridas para soportar las capacidades de cinco líneas, pero con una producción de 210.000 TM/año, lo que por supuesto produjo un desequilibrio en sus capacidades operativas y financieras.

Actualmente, luego de haber recibido las aprobaciones correspondientes por parte del Ejecutivo Nacional, C.V.G ALCASA ha puesto en marcha su proyecto de crecimiento operativo para la construcción de su Línea V de Reducción, sobre la cual ya ha dado sus primeros pasos, lo que



permitirá a mediano plazo alcanzar su punto de equilibrio operativo, así como una capacidad instalada de producción en el orden de las 450.000 TM/año de aluminio.

Para satisfacer la demanda del mercado nacional, enmarcada en la política de sustitución de importaciones para ese momento, C.V.G ALCASA acomete la construcción de su Fase III de ampliación, que le permite elevar su capacidad instalada de producción a 50.000 TM/año. Posteriormente, da inicio a la Fase IV de su ampliación con la construcción de una tercera Línea de Reducción, logrando ubicar su capacidad nominal de producción en 120.000 TM/año de aluminio primario, y la expansión de su planta de Laminación.

La línea de reducción de aluminio Celdas I, fue cerrada por obsolescencia tecnológica, altos consumos de energía eléctrica, generación de altos niveles de contaminación y enfermos ocupacionales. Sobre la base de las consideraciones anteriores en el marco Convenio Fondo Gran Volumen Chino-Venezolano se desarrolla el proyecto de una planta extrusora, donde se plantea el desarrollo e instalación de una planta extrusora de aluminio, la cual instalará líneas de extrusión de 7, 8 y 10 pulgadas con el fin de crear condiciones productivas sustentables a la empresa.

Gracias al trabajo constante y a la dedicación de los alcasianos, la reductora estatal ofrece a sus clientes productos de aluminio primario de alta pureza, que se clasifican en: Lingotes de 22,5 kg., Pailas de 454 kg. y 680 kg., Cilindros aleados y Planchones para laminación, Aluminio laminado en forma de Rollos, Láminas y Cintas.

Segmentos del mercado: Construcción, eléctrico, transporte, empaque, refrigeración, bienes de consumo y otros.



2.3. Misión

Producir, transformar y comercializar en forma eficiente los productos de aluminio garantizando el suministro de materia prima al sector transformador nacional, fomentando la diversificación productiva con mayor valor agregado, defendiendo la soberanía productiva y tecnológica.

De igual manera, servir de plataforma para el impulso de las EPS y diversas formas asociativas de producción.

2.4. Visión

Posicionar a C.V.G ALCASA como promotor del desarrollo endógeno, impulsando la industria del aluminio, permitiendo diversificar y transformar la materia prima en productos terminados, que aporten al sostenimiento socio-económico del país, a través de empresas de producción social, bajo las premisas del nuevo modelo productivo que apunta al Socialismo del Siglo XXI.

2.5. Política de la calidad

En C.V.G ALCASA, nuestro compromiso es, elaborar y comercializar, productos de aluminio que satisfagan los requisitos de nuestros clientes, mediante el mejoramiento continuo de la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

2.6. Objetivos de C.V.G ALCASA

Los objetivos de C.V.G ALCASA están planteados de la siguiente forma:

- i. Emplear adecuadamente el recurso humano en la operación de los equipos de instalaciones para transformar los insumos y materiales



a través de métodos establecido para lograr producto conforme al plan de venta.

- ii. Utilizar eficientemente el recurso humano, equipo, herramienta e insumo empleado en el trabajo para mantener la disponibilidad de las instalaciones dentro de los compromisos con producción.
- iii. Planificar, programar, organizar, dirigir y controlar las actividades, de modo de lograr el marco de oportunidades, calidad y costo establecido.
- iv. Utilizar adecuadamente el recurso humano, equipo, materiales, insumo útil y métodos de ingeniería que permitan obtener mejoras en el proceso tecnológico y de equipo.
- v. Cumplir con los planes de mejora establecidos.
- vi. Producir aluminio elaborado de sus derivados e insumos en forma productiva y rentable apoyándose en la excelencia de sus trabajadores para contribuir al desarrollo social económico del país.
- vii. Cumplir con el plan de ventas
- viii. Adecuar la tecnología en función de los procesos para alcanzar la producción de la empresa.
- ix. Alcanzar para el año 2012 su producción total de TM/AÑO de aluminio, maximizando las ventas de producto con mayor valor agregado, para consolidarnos como una empresa rentable competitiva y de calidad mundial.
- x. Cumplir con el programa de producción.
- xi. Incrementar sus finanzas en los mercados a través de proyectos de expansión y participación de acciones de capital.
- xii. Lograr la satisfacción de nuestros clientes.
- xiii. Proyectar ALCASA como una empresa rentable productiva y comprometida con el desarrollo del país.
- xiv. Participar en la formación de la política y planes generales sobre la industria nacional del aluminio.



-
- xv. Promover y desarrollar nueva inversiones nacionales e internacionales dentro de los planes de crecimiento de la empresa y administrar las inversiones en empresa asociada.
 - xvi. Dictaminar sobre aspecto legal y jurídico que incidan sobre las operaciones e intereses de CVG. (ALCASA, así como garantizar los aspectos legales en materia ambiental y negociaciones internacionales.
 - xvii. Satisfacer oportunamente el requerimiento prioritario del mercado venezolano y propiciar el desarrollo del mercado extranjero estratégico para el país.

2.7. Descripción de la unidad donde se desarrolla el trabajo de grado

La unidad asignada para el desarrollo de esta pasantía se denomina División de Ambiente, adscrita a la Gerencia de Ambiente, Salud y Protección Integral (GASPI) y está conformada por la Coordinación de Ambiente y la Coordinación de Higiene Ocupacional, ésta última se encarga de identificar, evaluar y valorar los factores de riesgo presentes en el lugar de trabajo, a fin de:

- Proteger y promover la salud y el bienestar de los trabajadores, y proteger el medio ambiente en general.
- Aplicar las medidas adecuadas para prevenir y controlar los riesgos a los cuales se encuentra expuesto el trabajador en el medio ambiente laboral.



2.8. Estructura organizacional de C.V.G ALCASA.

A continuación se muestra la estructura organizativa de C.V.G ALCASA. (Ver figura 3)

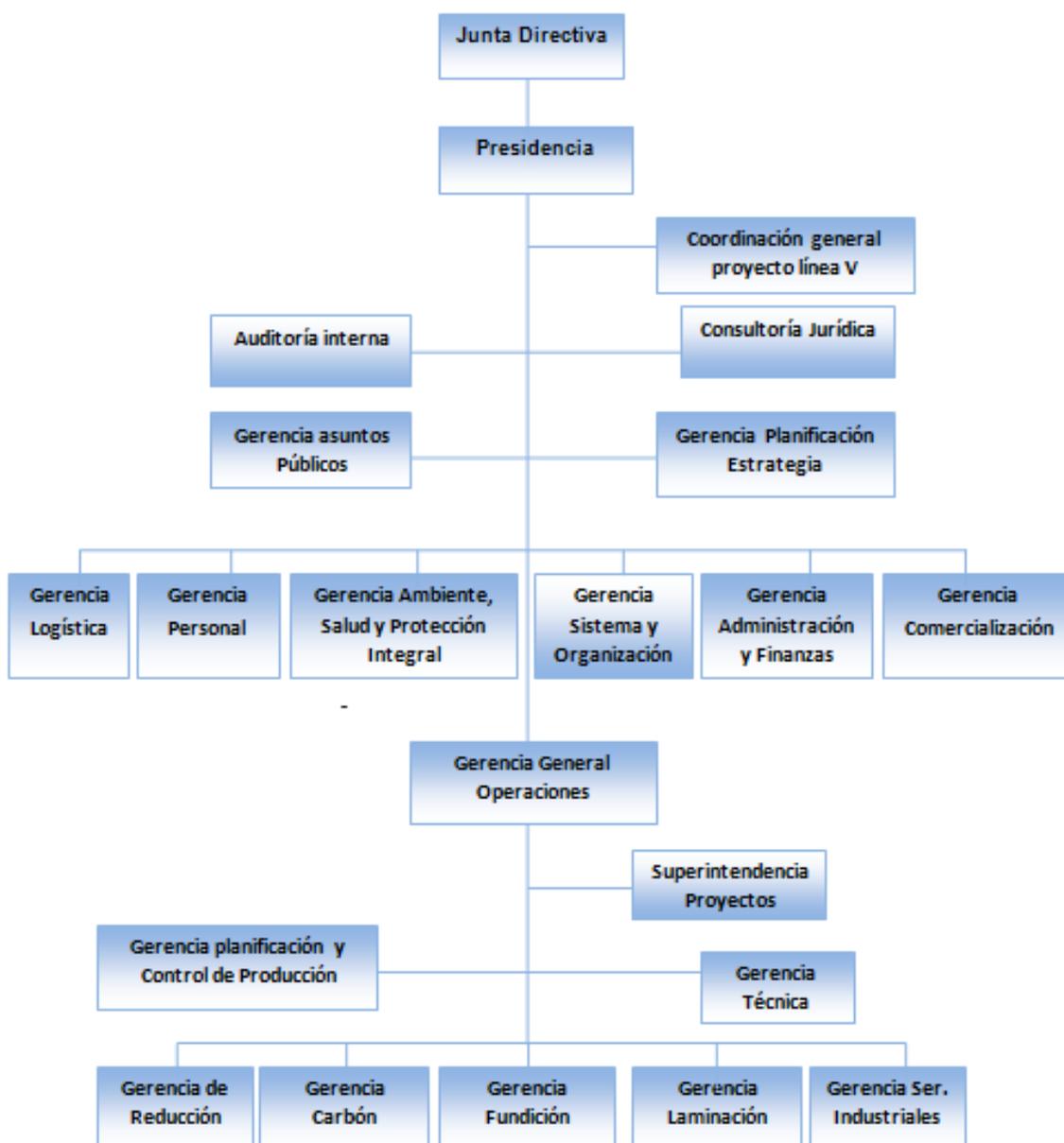


Figura 2.3 Estructura organizativa C.V.G ALCASA

Fuente: Intranet, C.V.G ALCASA.



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se plantean los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que sustentan la ejecución del estudio así como la definición de términos básicos y bases legales.

3.1. Antecedentes de la Investigación

CAROLINA ALCALA (2012) realizó una investigación con el propósito de optimizar las condiciones de trabajo teniendo en cuenta los medios y métodos y /o técnicas que permitan identificar desde la situación más mínima hasta la más desfavorable, así como también detectar los posibles factores de riesgos, proponer soluciones y aportar recomendaciones para el futuro a los trabajadores de la Gerencia de Logística C.V.G Alcasa; la cual fue una investigación de tipo descriptiva ya que se enfoca dentro de la modalidad de un estudio laboral con el fin de determinar la patología asociada a los factores de riesgo inherente en cada puesto de trabajo y en cada división. Entre las conclusiones más importantes se encuentra que de acuerdo al diseño ergonómico en las evaluaciones de los puestos de trabajo, se logro evidenciar que todo el personal se encuentra expuesto a condiciones de trabajo disergonómicas, producto de las sillas disergonómicas, ya que los mismos no cumplen todos los requerimientos necesarios de una silla confortable, seguidamente los componentes de



trabajo están ubicados en posiciones inadecuadas y las herramientas de trabajo están colocadas fuera del alcance habitual, es por esta razón que el personal expone biomecánicamente los segmentos de la parte superior del cuerpo en estas actividades administrativas.

Ing. JUANA ARCIA (2012) realizó una investigación con el propósito de evaluar los puestos de trabajos de la División de Servicios Generales, de C V G Alcasa, C.A, determino a través de los métodos REBA y RULA que el personal se encuentra ocupacionalmente expuesto a movimientos repetitivos, comprometiendo biomecánicamente varios segmentos corporales del cuerpo (cuello, espalda y muñeca) llegó a la conclusión que el personal se encuentra expuestos a factores de riesgos químicos, físicos y no ergonómicos, tales como elevadas temperaturas (calor) presencia de polvo, gases, y posiciones no ergonómicas, de acuerdo al método Lest aplicado al puesto de trabajo del supervisor , consume 391,011 kilocalorías durante la jornada de trabajo diurna, dicho valor está por debajo de los límites permitidos correspondiente a (2000 kilocalorías/ jornada) esta actividad es considerada como débil porque tiene una valoración de 0 puntos, de acuerdo al método Rula la puntuación final fue de 4 puntos, en este caso pueden ser requeridos algunos cambios, las posibles recomendaciones fueron implementar charlas informativas sobre el uso obligatorio de los equipos de protección personal adecuados, con respecto a la postura adoptada al momento de realizar sus actividades , efectuar charlas informativas sobre el manejo manual de cargas pesadas con el fin de evitar problemas musculoesqueléticos.

Ambos trabajos se relacionan con la investigación que se realiza puesto que la metodología es similar ya que lo que se quiere es evaluar los factores de riesgos ocupacionales y las condiciones disergonómicas con el fin de diseñar un programa que permita un ambiente de trabajo ergonómico para los trabajadores.



3.2. Bases teóricas

3.2.1. Ergonomía

La palabra ERGONOMÍA se deriva de las palabras griegas "ergos", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo", y podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort. Aunque existen diferentes clasificaciones de las áreas donde interviene el trabajo de los ergonomistas, en general podemos considerar las siguientes:

Antropometría

- **Objetivos de la ergonomía**

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

La psicología aplicada parte del hecho de que las necesidades de las personas son cambiantes, como lo es la propia organización social y política. Por ello, las organizaciones no pueden ser centros aislados y permanecer ajenas a estos cambios.



Hoy en día, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada son los siguientes:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
- Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.

- **Principios Ergonómicos**

- En la Concepción de Puestos de Trabajo.



- En función de las medidas corporales.
- En función de posturas, esfuerzos y movimientos.
- En función del ambiente
- En función a los medios de señalización y de representación y a los instrumentos de mando.

Las Normas Covenin (2273-91) establecen los algunos requerimientos ergonómicos las cuales consisten en:

Carga de trabajo. Son todos aquellos requerimientos físicos y mentales al que se ve sometido un trabajador en su jornada laboral (o toda la suma de los esfuerzos musculares durante la jornada) Todos aquellos requerimientos en diferentes proporciones que están en el trabajo. Antes trabajo era igual requerimientos físicos; hoy en día cada vez más intervienen requerimientos mentales y psíquicos (ordenadores y máquinas....)

Carga Física. Conjunto de requerimientos físicos en los que esta sometido el trabajador durante su jornada laboral. Estos comportan determinados esfuerzos, debidos a: posturas de trabajo, movimientos repetitivos, manipulación de cargas. Según las posturas que se adopten durante la jornada laboral tendremos unas consecuencias u otras.

Carga Mental. Conjunto de requerimientos psicológicos, intelectuales a los que están sometidos un trabajador durante su jornada laboral; viene determinado por la cantidad de información recibida, complejidad de la respuesta que se exige, tiempo de respuesta, esta carga puede ser: cualitativa o cuantitativa// excesiva o insuficiente (aburrimiento- no sentirse realizado) hemos de procurar siempre que la carga mental puede fluctuar en Trabajo, esfuerzo y fatiga.



La carga máxima permitida levantar es de 25 Kg. Siempre que lo llevemos lo más cerca posible de nuestro abdomen y una sola vez. Si se ha de hacer más veces será de 15Kg. Si hemos de hacer un traslado de la carga de los pies a encima de la cabeza la carga máxima será de 7Kg. Si se han de hacer varios movimientos se ha de tener en cuenta la carga máxima del tren de recorrido más desfavorable.

3.2.2. Lesiones y Enfermedades Habituales

Puede decirse que los puestos de trabajos están compuestas por varios tipos de condiciones, como las condiciones físicas (iluminación temperatura) las condiciones medioambientales (contaminación) y las condiciones organizativas mediante la jornada laboral.

Torres, T. (2004) en su Trabajo Especial de Grado, titulado: Evaluación ergonómica de los puestos de trabajos en la industria de procesado de camarón. Determina que a menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo. Concretamente, se pueden producir lesiones a causa de:

- El empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios, por ejemplo, martillos pilones.
- Herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, por ejemplo las labores que realizan muchos mecánicos.
- La aplicación de fuerza en una postura forzada
- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones.



- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza.
- Trabajar echados hacia adelante.
- Levantar o empujar cargas pesadas.

De acuerdo con Cruz J. (2001) señala que “Un puesto de trabajo es el espacio que se encuentra en un recinto cerrado donde se pueden controlar las diferentes condiciones ambientales, tal como sucede en las cabinas de grabación”. (p.160).

El puesto de trabajo debe estar ocupado todo el tiempo o ser unos de los varios lugares en que se ejecuta en trabajo, es importante que el puesto de trabajo este diseñado adecuadamente, para que el trabajador pueda mantener una postura corporal correcta y cómoda a fin de evitar las enfermedades músculos- esqueléticas. (Ver figura 3.1)



- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| • Altura de la silla | • Altura de la pantalla |
| • Respaldo | • Situación del teclado |
| • Tamaño e inclinación del teclado | • Altura del plano de trabajo |
| • Situación del documento | • Apoyabrazos |
| • Situación de la pantalla | • Espacio para las piernas |
| | • Reposapiés |

Figura 3.1 Factores del diseño geométrico

Fuente: Internet, info@zuichergonomia.com.ar



La postura puede ser el resultado de los métodos de trabajo (agacharse y girar para levantar una caja, doblar la muñeca para ensamblar una parte) o las dimensiones del puesto de trabajo (estirarse para alcanzar y obtener una pieza en una mesa de trabajo de una localización alta; arrodillarse en el almacén en un espacio confinado).

Según Acosta (2008) señala que “Existe una fuerte relación entre las condiciones de riesgo entre el ambiente y las lesiones del trabajador”. (p.65).

Las guías de herramientas analíticas se han desarrollado por las sociedades profesionales y utilizadas para determinar el grado de riesgo. Las guías para cada riesgo ambiental presentan métodos para medir evaluar las condiciones ambientales. Las sugerencias de control se hacen frecuentemente.

3.2.3. Criterios a Considerar para la Elección y Diseño de una Silla Ergonómica

Estos criterios son los aspectos más importantes que debe tomar en cuenta el diseñador en la elaboración de una silla que debe cumplir con la función de brindar confort y reducir la fatiga al trabajador en actividades prolongadas. Algunos de los criterios para el diseño de una silla ergonómica son:

- a) Cojín: Cuando usted se sienta en la silla, el cojín debe ser más ancho que sus caderas y piernas y caderas. Es recomendable que al cojín le sobren 2 a 3 centímetros por cada lado. Debe evitarse un cojín muy largo, pues podrían apretar por debajo de las rodillas y llegar a sufrir



alteraciones de la circulación sanguínea de sus pies y piernas. Un cojín muy largo puede hacer imposible apoyar correctamente la espalda contra el respaldo de la silla.

- b) Regulación de la Altura de la Silla: Es recomendable que la silla cuente con un sistema neumático (a gas) o mecánico (a resorte) que permita que una vez que esté sentado, se pueda regular la altura del cojín.
- c) Rango de Regulación de Altura: La regulación de altura de la silla debe variar en un rango que permita que sus rodillas estén a nivel con mulos en horizontal, a las ves que sus pies se apoyan firmes y cómodamente en el suelo. El mecanismo de regulación de altura debe ser fácil de alcanzar y regular mientras el usuario esta sentado.
- d) Apoyo Lumbar: Muchas sillas tienen apoyo para la espalda que son adaptables, regulándolos hacia delante-atrás y hacia arriba-abajo para adaptarse a su figura. Si la silla va a ser usada por un conjunto de personas distintas este grado de ajustabilidad puede ser muy necesario.
- e) Confort Duradero: Si el cojín de su silla este relleno con espuma de baja densidad, el uso continuo le puede producir deformaciones permanentes de forma que el apoyo no será adecuado. El apoyo inadecuado, acolchado insuficiente y las deformaciones por uso pueden causar disconfort, desbalance y fatiga de piernas y espalda.
- f) Inclinación del Cojín: Es recomendable que se pueda regular el ángulo del cojín para ayudar a mantener una posición de trabajo equilibrada.
- g) Base Apoyada en 5 Puntos: Si necesita una silla móvil para realizar su tarea, esta debe tener por lo menos 5 puntos de apoyos con ruedas que giren libremente sobre el piso.
- h) Apoyo de Brazos: El apoyo de brazos debe, en general, tener una altura que permita un apoyo cómodo al codo, en una caída relajada de ambos brazos, debe permitir una fácil maniobra de sentarse y ponerse



de pie. El largo (o profundidad) del apoyo de brazos debe ser tal que no interfiera con el escritorio u otro mobiliario.

El codo debe quedar en un ángulo de 90° con el antebrazo horizontal (en paralelo al suelo). Se debe procurar mantener un eje o línea recta entre antebrazo, muñeca y mano. Las manos no deben apoyarse sobre bordes agudos y filosos ni sobre superficies duras, por lo todos los bordes de todas las superficies y elementos deben ser redondeados.

- i) Apoyo de Pies: Aunque en la mayoría de los casos no ser necesario, es posible la situación de tener un puesto de trabajo cuya altura de trabajo (mesa, cubierta, escritorio, etc.). Es fija; así para estar cómodo a esa altura usted debe subir su silla de modo que sus pies quedan colgando. En este caso deberá procurar un apoyo de pies que complete la altura que necesita para lograr un apoyo sólido y firme. Se recomienda que su superficie tenga una inclinación que deje al tobillo en un ángulo de 90°, lo se puede lograr dejando el apoyo con alrededor de 10 grados de elevación respecto de la horizontal.
- j) Tapiz del Cojín: Es conveniente contar con un tapiz de un tejido que permita el paso de humedad, evite el calor y sea fácil de mantener limpio. Generalmente se usa tela de algodón, aunque acumulan polvo y son más difíciles de limpiar, pero acumulan la humedad y pueden causar calor.

3.2.4. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment).

Este Método evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del



cuerpo. La clave para la asignación de puntuaciones es la medición de la formación de ángulos por el cuerpo del trabajador. Del mismo obtenemos el riesgo que conlleva la realización de la tarea, donde los valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones. Este método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis.

El método Rula evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar y una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. A continuación se muestra la forma de evaluar los diferentes ítems:

Grupo A: Puntuaciones de los miembros superiores.

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado Grupo A.



Puntuación del Brazo

El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la (Figura 3.2) muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando el cuadro que se muestra a continuación. (Tabla 3.1).

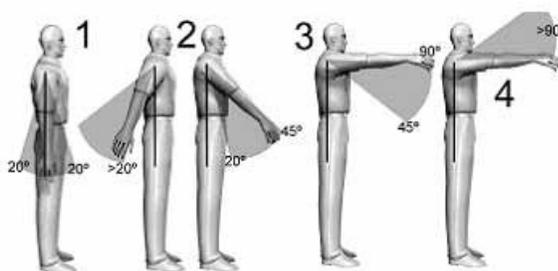


Figura 3.2 Posiciones del brazo.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.1 Puntuación del brazo

Puntos	Posición
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión >90°

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Ver (Figura 3.3 y Tabla 3.2). Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla 3.1 sin alteraciones.

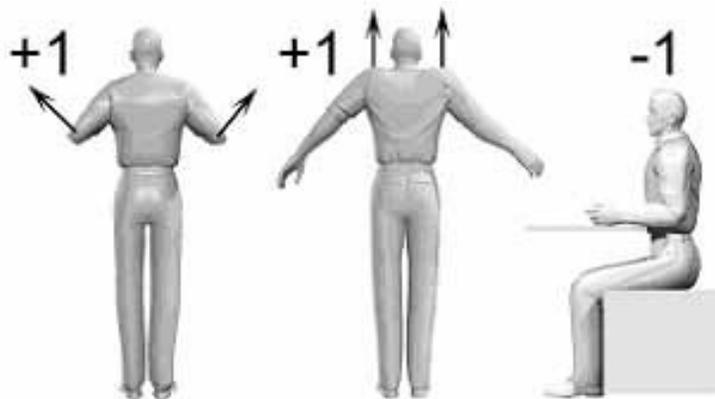


Figura 3.3 Posiciones que modifican la puntuación del brazo.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.2 Modificaciones sobre la puntuación del brazo

Puntos	Posición
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión >90°

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



Puntuación del Antebrazo

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. La (Figura 3.4) muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la (Tabla 3.3) para determinar la puntuación establecida por el método.

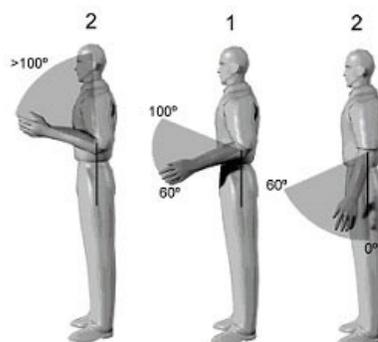


Figura 3.4 Posiciones del antebrazo.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.3 Puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. Ver (Tabla 3.4).

Tabla 3.4 Modificación de la puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación de la Muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca. La (Figura 3.5) muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la (Tabla 3.5).

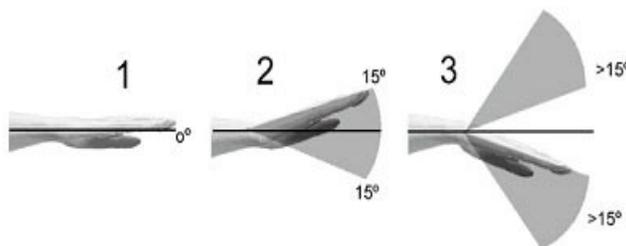


Figura 3.5 Posiciones de la muñeca.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



Tabla 3.5 Puntuación de la muñeca.

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital (Figura 3.6 y Tabla 3.6). En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

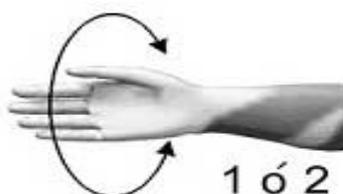


Figura 3.6 Desviación de la muñeca.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.6 Modificación de la Puntuación de la Muñeca

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A. Ver (Figura 3.7 y Tabla 3.7).

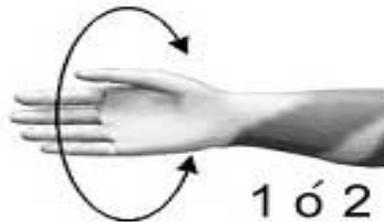


Figura 3.7 Giro de la muñeca

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.7 Puntuación del giro de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B.



Puntuación del cuello

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la (Tabla 3.8). La (Figura 3.8) muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

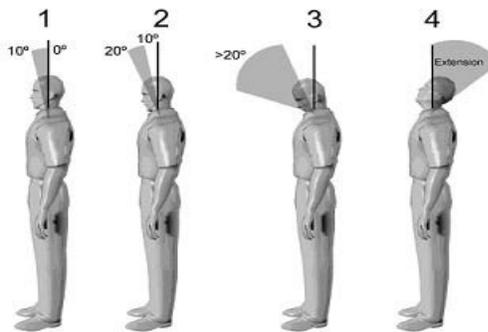


Figura 3.8 Posiciones del cuello

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.8 Puntuación del cuello

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la (Figura 3.9 y Tabla 3.9).

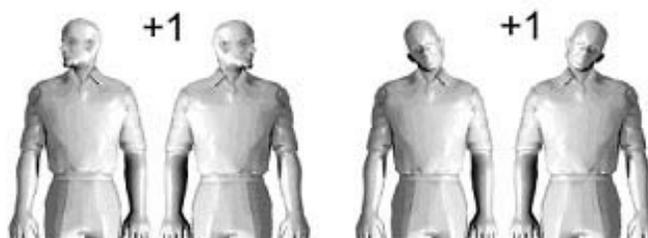


Figura 3.9 Posiciones que modifican la puntuación del cuello.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.9 Modificación de la puntuación del cuello

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación del Tronco

El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentado o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada. Ver (Figura 3.10 y Tabla 3.10).

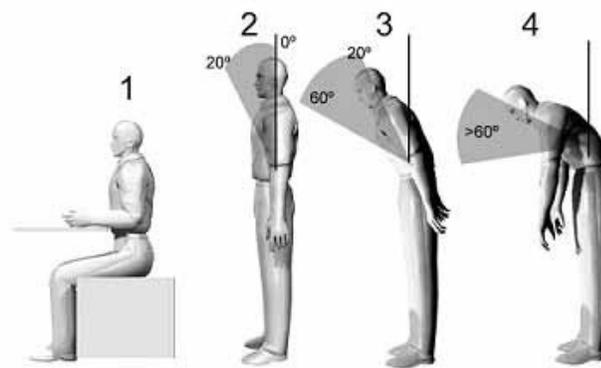


Figura 3.10 Posiciones del tronco.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.10 Puntuación del tronco

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente. Ver (Figura 3.11 y Tabla 3.11).

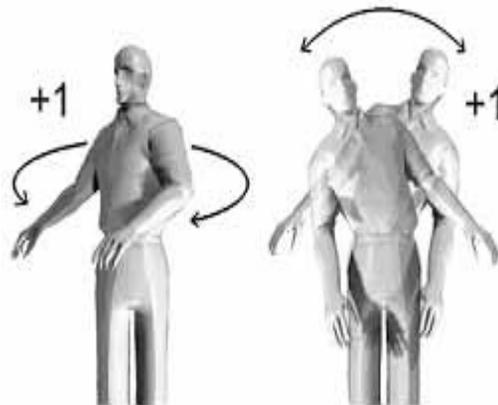


Figura 3.11 Posiciones que modifican la puntuación del tronco

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.11 Modificación de la puntuación del tronco

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación de las Piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que



determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la (Figura 3.12 y la Tabla 3.12) será finalmente obtenida la puntuación.

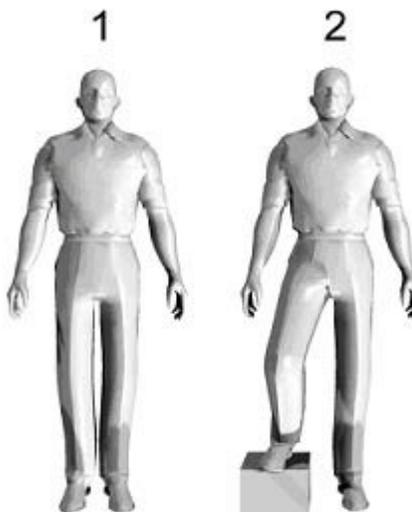


Figura 3.12 Posición de las piernas

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.12 Puntuación de las piernas.

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



Puntuaciones Globales

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

Puntuación global para los miembros del grupo A

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la (Tabla 3.13) una puntuación global para el grupo A.

Tabla 3.13 Puntuación global para el grupo A

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5



3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación global para los miembros del grupo B

De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la (Tabla 3.14).



Tabla 3.14 Puntuación global para el grupo B. Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada

		Tronco											
		1		2		3		4		5		6	
		Piernas											
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán.



Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

Tabla 3.15 Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas

Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. Y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. Y se levanta intermitente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. Y es estática o repetitiva.
2	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extraerá la (Tabla 3.16).



Tabla 3.16 Puntuación C

Puntuación C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación Final

El evaluador será capaz, por tanto, de detectar posibles problemas ergonómicos y determinar las necesidades de rediseño de la tarea o puesto de trabajo. En definitiva, el uso del método RULA le permitirá priorizar los trabajos que deberán ser investigados. La magnitud de la puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos donde pueden encontrarse los problemas ergonómicos del puesto, y por tanto, realizar las convenientes recomendaciones de mejora de éste. Ver (Figura 3.13 y Tabla 3.17).

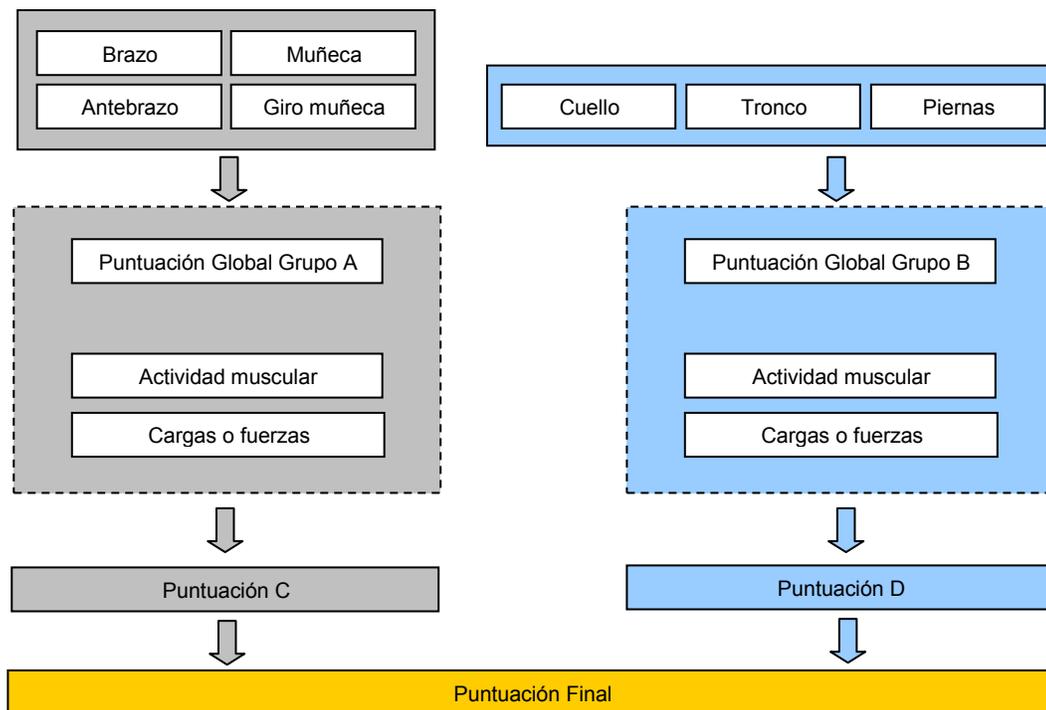


Figura 3.13 Flujo de obtención de puntuaciones en el Método Rula

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 3.17 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es



	conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

3.2.5. Método LEST

Es una herramienta que permite mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada. Hay que señalar también que es un método que no requiere conocimientos especializados para su aplicación y que está concebido para que todo el personal implicado participe en todas las fases del proceso. Para ello cuenta con una Guía de Observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los resultados obtenidos en una situación concreta sean independientes de la persona que aplique el método.

El método no puede ser utilizado en todos los puestos de trabajo sin distinción; muy esquemáticamente se puede decir que es aplicable preferentemente a los puestos fijos del sector industrial poco o nada cualificados. Sin embargo algunas partes de la guía de observación, como las relativas al ambiente físico, a la postura y a la carga física de trabajo son también utilizables para evaluar otros puestos más cualificados del sector



industrial y para muchos del sector servicios.

Por el contrario no debe ser utilizado para evaluar aquellos puestos en los que las condiciones físicas ambientales y el lugar de trabajo varían continuamente, como el caso de los trabajadores del área de construcciones.

Existe una metodología determinada por el Método de LEST que permite el fácil manejo de los datos a obtener y de los resultados generados por este, incluyendo condiciones de trabajo como, Ambiente Físico, Carga Física, Carga Mental, Aspectos Psicológicos y Tiempo de Trabajo. Estas condiciones son tomadas en cuentas al evaluar de forma general el puesto de trabajo.

3.2.6. Definición de Términos Básicos

Ambiente de trabajo: Es el conjunto de los elementos físicos, químicos, biológicos, sociales y culturales que rodean a una persona en el interior de su espacio de trabajo.

Antropometría: Ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano.

dB (A): Nivel de sonido en decibeles leído en escala A, en un medidor de nivel de sonido (sonómetro) la escala A no diferencia las frecuencias muy bajas (al igual que el oído humano) y por lo tanto es mejor utilizarla para medir niveles generales de sonido.

Decibel (dB): Es una magnitud adimensional que se expresa como 20 veces el logaritmo del cociente de la presión sonora entre la presión de referencia.

Distancia de lectura: distancia entre el ojo del operador y el control e la pantalla o documento a procesar. Esta distancia debe oscilar entre 40 y 70 cm.



Ergonomía: Es la ciencia que estudia la relación hombre -trabajo para obtener un máximo de confort, satisfacción, seguridad y eficacia. Trata de adaptar el trabajo a las características psicofísicas del trabajador. Busca aliviar el trabajo, elevar la eficiencia y calidad de producción, centrándose en la relación hombre-máquina-entorno.

Espacio de trabajo: Es el volumen espacial asignado a una o varias personas en el sistema de trabajo para cumplir con una labor.

Factor de riesgo: Un factor de riesgo es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad como el cáncer o la arteriosclerosis.

Higiene postural: La higiene postural y la ergonomía son eficaces para prevenir los dolores de espalda, ya que su finalidad es reducir la carga que soporta la espalda durante las actividades diarias.

Labor: Es aquella tarea por efectuar, fijada por el objetivo del sistema de trabajo.

Lesión: Daño o perjuicio, moral o físico o de cualquier índole que causa detrimento a una persona. Según la Organización Mundial de la salud, una lesión es toda alteración del equilibrio biopsicosocial.

Masa de partículas respirables: Son aquellos materiales particulados capaces de causar daño cuando se depositan en la región de intercambio gaseosa de los pulmones.

Masa partículas inhalables: Son aquellos materiales particulados suspendidos en el aire capaz de causar daño cuando se depositan en cualquier parte del tracto respiratorio.

Medios de trabajo: Son herramientas, máquinas, vehículos, artefactos, muebles, instalaciones y otros elementos materiales del sistema de trabajo.



Nivel de ruido: Es la medida relativa entre un ruido determinado y el nivel de referencia de 20 micropascales, que es el mínimo audible por el ser humano.

Pantalla catódica de datos: Es todo aparato que ofrezca visualización de datos mediante la generación de imágenes a base de puntos o rayas, producidos en una pantalla fluorescente por la acción de un haz de rayos catódicos originados en el tubo correspondiente.

Polvo total: Todas aquellas partículas suspendidas en el aire presentes en el puesto de trabajo.

Proceso de trabajo: Es la sucesión, en el tiempo y en el espacio, de la acción conjunta del hombre, de los medios de trabajo, de los materiales, de la energía y de la información en el sistema de trabajo.

Riesgo: Riesgo es el daño potencial que puede surgir por un proceso presente o evento futuro. Diariamente en ocasiones se lo utiliza como sinónimo de probabilidad, pero en el asesoramiento profesional de riesgo, el riesgo combina la probabilidad de que ocurra un evento negativo con cuánto daño dicho evento causaría.

Ruido: Es un sonido no deseado que por sus características es susceptible de producir daño a la salud y al bienestar humano.

Sistema de trabajo: Es aquel constituido por el hombre y los medios de trabajo actuando juntos en el proceso de trabajo para efectuar una labor, en el interior de un espacio de trabajo y en el ambiente de trabajo.

Sonido: Es una sensación producida por una onda sonora debido a la variación rápida de la presión inducida por la vibración de un objeto.

Tubo de rayos catódicos: Es un tubo en el cual se ha efectuado un vacío y en cuyo interior se genera un haz de electrones.



3.2.7. Bases legales

C.V.G Aluminios de Caroní, C.A., pionera del aluminio se rige por leyes, normativas y reglamentos existentes en el país, para el estudio de esta investigación se consideran aquella que contempla la Higiene, Ergonomía, Seguridad y Salud Laboral, que promueven la protección y prevención de los trabajadores que pertenecen a una organización, institución y/o que tiene una ocupación en las industrias establecidas en este territorio.

- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**

Artículo 87. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores y trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados.

En el artículo anterior señala que el estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control de las condiciones laborales-ambientales.

En toda organización se deben cumplir con todos los criterios mínimos de seguridad y salud laboral con el fin de garantizar a los trabajadores un ambiente seguro.

- **Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo publicada en Gaceta Oficial N° 38.596 del 02 de Enero de 2007**



Artículo 1, numeral 1. Establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y las trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar.

Es deber de que todas las instituciones ofrezcan a los trabajos un ambiente propicio para el desarrollo de sus facultades.

- **Normas Venezolanas Covenin**

2273-1991 “Principios Ergonómicos de la Concepción de los Sistemas de Trabajo”.

2742-98 “Condiciones Ergonómicas en los puestos de trabajo en terminales con pantallas catódicas de datos.

Las Normas Venezolanas Covenin establecen algunos criterios básicos de ergonomía que se deben de cumplir a fin de evitar enfermedades músculos esqueléticas.

- **Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo**

Artículo 141. En los sitios de trabajo las condiciones de humedad y temperatura deberán permitir la ejecución de las labores, sin perjuicio de la salud de los trabajadores.

Para la ejecución de los labores intelectuales es deber de la organización que las personas estén expuestas a un ambiente de trabajo confortable.



De la Higiene y Seguridad en el Trabajo

Artículo 237 LOT. (De la Higiene y Seguridad en el Trabajo). Ningún trabajador podrá ser expuesto a la acción de agentes físicos, condiciones disergonómicas, riesgos psicosociales, agentes químicos, biológicos o de cualquier otra índole, sin ser advertido acerca de la naturaleza de los mismos, de los daños que pudieran causar a la salud y aleccionado en los principios de su prevención.

Todos los trabajadores deben de recibir charlas con el fin de instruirlo y educarlos para que reconozcan cuales son los riesgos a los cuales están expuestos.

- **Lopcymat**

Artículo 01. Regular los derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras, y de los empleadores y empleadoras, en relación con la seguridad, salud y ambiente de trabajo; así como lo relativo a la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.

Adecuarles un lugar cómodo para el descanso y tiempo de concesiones a los trabajadores con el fin de brindarle un lugar propicio y seguro.

- **Lopcymat (De Derechos y Deberes de los Trabajadores y Trabajadoras)**

Artículo 40. LOPCYMAT. (De los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo). Asegurar la protección de los trabajadores y trabajadoras contra toda condición que perjudique su salud producto de la actividad laboral y de



las condiciones en que ésta se efectúa. Promover y mantener el nivel más elevado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores y trabajadoras.

Se deben evaluar y proponer los correctivos que permitan controlar las condiciones y medio ambiente de trabajo que puedan afectar tanto la salud física como mental de los trabajadores y trabajadoras en el lugar de trabajo o que pueden incidir en el ambiente externo del centro de trabajo o sobre la salud de su familia.

Artículo 53. Los trabajadores y las trabajadoras tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, y que garantice condiciones de seguridad, salud, y bienestar adecuadas.

Todos los trabajadores deben Ser informados, con carácter previo al inicio de su actividad, de las condiciones en que ésta se va a desarrollar, de la presencia de sustancias tóxicas en el área de trabajo, de los daños que las mismas puedan causar a su salud, así como los medios o medidas para prevenirlos.

Recibir formación teórica y práctica, suficiente, adecuada y en forma periódica, para la ejecución de las funciones inherentes a su actividad para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

- **Lopcymat (De deberes los Trabajadores y Trabajadoras)**

Artículo 54. Acatar las instrucciones, advertencias y enseñanzas que se le impartieren en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Ejercer las labores derivadas de su contrato de trabajo con sujeción a las normas de seguridad y salud en el trabajo no sólo en defensa de su



propia seguridad y salud sino también con respecto a los demás trabajadores y trabajadoras y en resguardo de las instalaciones donde labora.

- **Lopcymat (De la Relación Persona, Sistema de Trabajo y Máquina**

Artículo 60. El empleador o empleadora deberá adecuar los métodos de trabajo así como las máquinas, herramientas y útiles usados en el proceso de trabajo a las características psicológicas, cognitivas, culturales y antropométricas de los trabajadores y trabajadoras.

En tal sentido, deberá realizar los estudios pertinentes e implantar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral.



CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen a fondo, todas y cada una de las herramientas utilizadas en este período investigativo; como por ejemplo: el tipo de investigación, el diseño de la misma, descripción de la población y muestra, las variables, las técnicas que se llevaron a cabo para recolectar los datos, el procedimiento para recolectar dichos datos, el procesamiento de la información y el análisis de esta.

4.1. Tipo de investigación

De acuerdo al objetivo de la investigación, se definen los tipos de investigación, los cuales se detallan a continuación:

Para Dankhe (1986) los estudios descriptivos “buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” p.120. Así mismo, Hurtado de Barrera (2007) explica que en la investigación predictiva “se observa un evento durante cierto tiempo, se describe, se analiza y se buscan explicaciones y factores relacionados entre sí, de modo tal que logra anticipar cuál será el comportamiento futuro o la tendencia de ese evento” p.54.



4.2. Diseño de investigación

Cabe destacar que la investigación es de campo, ya permite observar los hechos en su ambiente natural, es decir, en el área de trabajo, en este caso en la División de Prevención de Accidentes, lo cual permite recolectar los datos necesarios a través del contacto directo con el personal que labora en esta área, utilizando el factor humano, bienes y recursos materiales.

La investigación de campo no experimental según Arias (2006) “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes” p.7.

4.3. Población

La población se define como el conjunto para el cual serán validas las conclusiones que se obtengan dentro de un estudio.

Según Boullon R. (1999). Es “Un conjunto de unidades de análisis, individuos objetivos que se someten a estudios, pertenecientes a la investigación y son la base fundamental de la investigación”. (p. 84).

Ramírez (1999), indica que "La mayoría de los autores coinciden que se puede tomar un aproximado del 30% de la población y se tendría una muestra con un nivel elevado de representatividad". (p. 91).

Es de notar que la población es el personal que labora en la División de Prevención de Accidentes y Control de Emergencia, la misma cuenta con un total de 51 personas, adscrita a la Gerencia de Ambiente, Salud y Protección Integral de C.V.G Alcasa.



4.4. Muestra

Por otra parte Arias, (2006) define que la muestra intencional “Es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (p.23).

Tomando en consideración lo antes planteado se determina conocer la muestra intencional para la realización del estudio presente.

Sabiendo que la muestra intencional está conformada por la cantidad de (22) personas ubicadas en las áreas de División de Prevención de Accidentes, adscrita a la Gerencia de Ambiente, Salud y Protección Integral de C.V.G Alcasa.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.

- **Observación Directa**

Tamayo (2009) establece que “Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación “(p.188). Se observó directamente al personal Administrativo para evidenciar las posturas, espacio físico de trabajo, tipo de mobiliario y movimientos que realizan durante la jornada laboral.

Para lograr la recolección de datos de manera adecuada y eficiente y alcanzar los objetivos trazados en la presente investigación, se utilizó la técnica de observación directa, usando los siguientes instrumentos; Lápiz y bloc de notas, con la finalidad documentar la información relacionada a los



puestos de trabajo del personal que labora en la División de Prevención de Accidentes.

- Entrevistas no estructuradas

Se realizaron las entrevistas al personal basado en un cuestionario, con el fin de recolectar información individual primaria personalizada de cada uno de los partícipes en este muestreo. En este texto Tamayo indica “Que la entrevista es la relación directa establecida entre el investigador y el objeto de estudio a través de individuos o grupos con el fin de obtener testimonios reales”. (p.189).

Según Sabino, (1996), “Expone que un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información, por otra parte son registros escritos que proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido recogidos, y muchas veces procesados, por otros investigadores”. (p. 87).

Esos instrumentos Suelen estar diseminados, ya que el material escrito corrientemente se dispersa en múltiples archivos y fuentes de información. Entre los instrumentos que vamos a utilizar para la siguiente investigación se describen los siguientes:

- Fuentes electrónicas

Se consultaron información referente el método Rula, Reba, Lets, sobre el manejo de los equipos de medición y verificación de las estadísticas de INPSASEL, los cuales ayudaron al desarrollo de este estudio, Fuentes impresas; Se consultaron las leyes y normativas vigentes como la LOPCYMAT y COVENIN con respecto a los riesgos físicos y disergonómicos, manuales y procedimientos existentes en la empresa.



4.6. Procedimiento metodológico

La investigación se llevará a cabo cumpliendo con las siguientes actividades, las cuales permitieron ejecutar los objetivos planteados:

- Visitar el lugar, observando la situación actual en cuanto al personal y desempeño de sus funciones, puestos de trabajos y entorno laboral, es decir el ambiente físico en general, a fin de establecer el campo a estudiar y sus limitaciones, esta actividad busca diagnosticar la situación actual de los puestos de trabajos.
- Recolectar y organizar los datos obtenidos a través de entrevistas no estructuradas y encuestas al personal y principalmente por medio de la observación directa, a fin de detectar las condiciones disergonómicas que presenta el ambiente de trabajo de los analistas de seguridad.
- Realizar mediciones de iluminación, temperatura y ruido en el interior de las oficinas de la División de Prevención de Accidentes, en horario diurno.
- Aplicar el método Lest, a fin de determinar la carga física y estática, así como el gasto energético que realizan los trabajadores durante la ejecución de sus actividades diarias.
- Aplicar el método Rula para determinar las cargas posturales, con la finalidad de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgos físicos que puedan ocasionar trastornos en las extremidades superiores.
- Diseñar un programa ergonómico para los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes.
- Evaluar el impacto del programa ergonómico en los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes.



Los datos obtenidos por medio de las técnicas e instrumentos se pueden analizar mediante la aplicación de dos procesos, cualitativa y cuantitativa.

Esta evaluación contará con unas informaciones numéricas de gran importancia, obtenidas a través de las mediciones de los factores de riesgos físicos (Ruido, iluminación y temperatura), así como también la aplicación del método Rula y Lest, los cuales fueron registrados en cuadros previamente diseñados, es por tal razón, que el principal método aplicado se define Cuantitativo.

Según Sabino (1987), define el análisis cuantitativo como: “Toda información numérica resultante de la investigación. Esta, luego del procedimiento sufrido, se presenta como un conjunto de cuadros, tablas y medidas a las cuales se le calculan sus porcentajes y otorgándoles formas definitivas”. (p.171).

Por tal motivo se aplicaron los instrumentos, se realizaron los análisis de carácter cuantitativo, en donde el primer caso se analizó a través de la tabulación de los datos y presentación de los mismos en cuadros.

Luego con esta técnica se permitió la visualización clara y precisa de los resultados obtenidos y el posterior análisis cualitativo mediante la interpretación verbal de las frecuencias observadas y teórica, lo que dio lugar a la formulación de las diferentes conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

Según Sabino (2002), se refirió al “Carácter cualitativo que la unidad estadística puede o no presentar, cuando ésta se trata del número o a la frecuencia de las unidades que los presentan”. (p. 391).



El análisis cualitativo se desarrollo por medio de la obtención de información generada por entrevistas hechas a los trabajadores del área, permitiendo medir el grado de confiabilidad de los resultados obtenidos.

A su vez, se contó con los fundamentos de los límites establecidos por las leyes venezolanas y criterios del Método Rula y Lets, todo esto permitió una orientación de los totales registrados.



CAPÍTULO V

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El presente capítulo muestra la situación actual de los riesgos físicos y ergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes.

5.1. Situación Actual

El área de objeto de estudio es La División de Prevención de Accidentes adscrita a la Gerencia de GASPA, esta unidad es la encargada en Alcasa, en su interior se observan oficinas, provista por escritorios, mesas de trabajos, archivos.

La División de Prevención de Accidentes actualmente cuenta con 23 analistas de seguridad, los cuales han manifestado que no cuentan con el espacio físico, con el mobiliario, ni con las condiciones de que requiere un puesto de trabajo ergonómicamente diseñado, tomando en cuenta que aproximadamente el 50% de su jornada laboral, de lunes a viernes de 7am a 3pm (8 horas), el personal permanece sentado.

5.1.1. Descripción del cargo

Puesto que su trabajo consiste en realizar informes, diariamente deben realizar visitas al área que les corresponde inspeccionar, y en caso de



que haya ocurrido algún accidente a un trabajador, o que haya una condición de inseguridad nueva o algún riesgo, deben ponerlo por escrito, y al final de mes deben entregar su informe de todo lo relacionado al área asignada para cada uno de ellos.

5.1.2. Encuestas

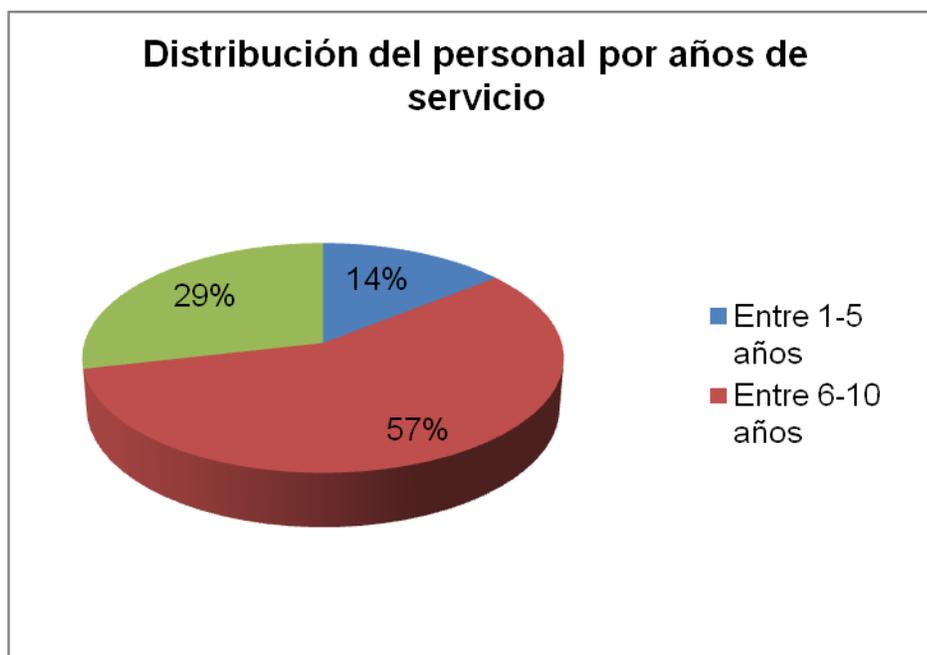
A continuación se seleccionó un grupo de personas de los 23 analistas de seguridad, para realizarle una encuesta (Ver anexo 1), lo cual permitirá el mejor desenvolvimiento del estudio. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Distribución del personal por años de servicio. Ver gráfica 5.1.

Tabla 5.1 Distribución del personal por años de servicio

Años de servicio	Números de trabajadores	Porcentaje %
Entre 1- 5 años	2	14,29
Entre 6- 10 años	8	57,14
Entre 11-15 años	4	28,57
Total:	14 personas	100

Fuente: Propia.



Gráfica 5.1 Porcentaje del personal por años de servicio

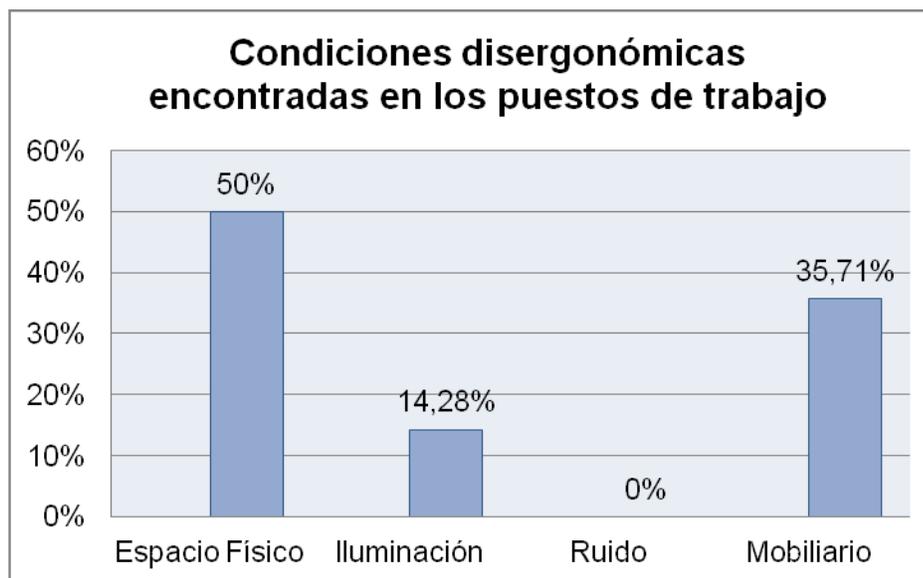
Fuente: Propia.

El gráfico porcentual anterior, representa el promedio de años de servicio de los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes, adscrita a la Gerencia de GASPA, de acuerdo a las entrevistas realizadas, el rango promedio de servicio en el puesto actual es de 6 a 10 años, con un 57 %, que corresponde a 8 personas, siendo el porcentaje más alto.

En la entrevista estructurada realizada al personal, se logró enlistar una serie de posibles condiciones disergonómicas que causan molestias en los trabajadores, según la percepción de los mismos, que incluso podrían ser



el origen de las molestias músculo-esqueléticas, en el gráfico 5.2 se reflejan dichas molestias. Ver gráfica 5.2.



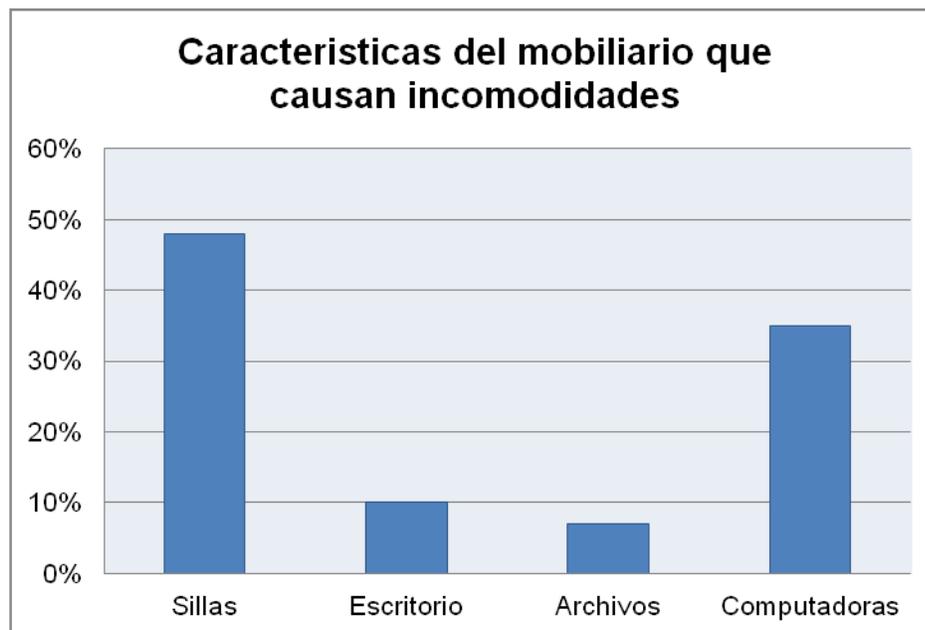
Grafica 5.2. Condiciones disergnómicas encontradas en los puestos de trabajo

Fuente: Propia.

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes se logró evidenciar que el principal problema que afecta a los trabajadores a la hora de realizar sus actividades es el espacio físico, el 50% de ellos así lo manifestó, quedando en segundo lugar con un 35% el mobiliario, puesto que no todos cuentan con el mobiliario básico y necesario para realizar sus actividades.



A continuación se consultó a los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes que características del mobiliario le causan mayor incomodidad, más adelante esto será considerado a la hora de proponer las acciones que deben llevarse a cabo para garantizar la salud de los trabajadores. Ver gráfica 5.3.



Grafica 5.3 Características del mobiliario, que causan incomodidades

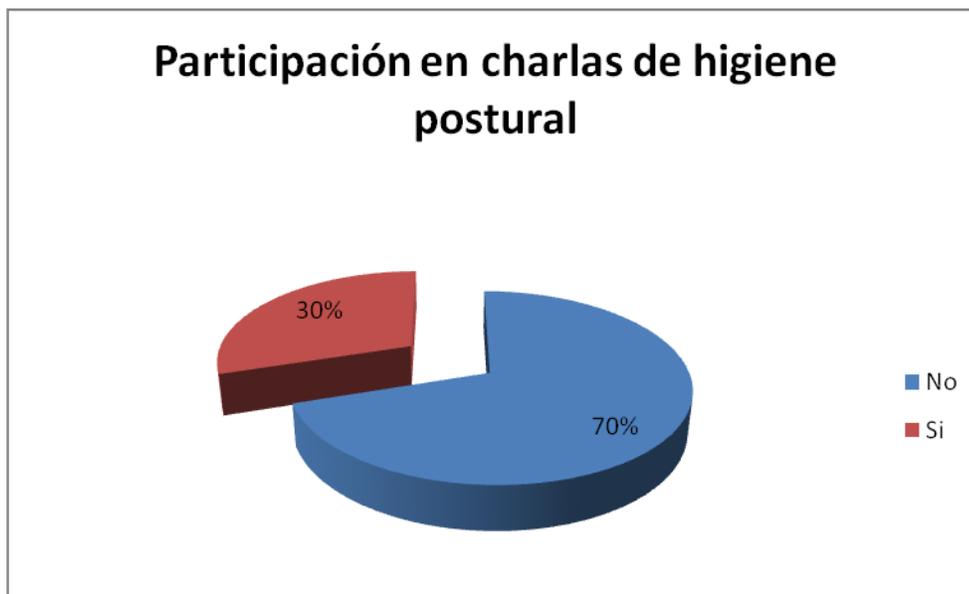
Fuente: Propia.

En la entrevista realizada a los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes, se logró evidenciar con un porcentaje de 48% donde afirman que las sillas poseen características que causan mayor incomodidad, en el caso de los que poseen una, seguidamente de las computadoras con un 45%, puesto que el personal manifestó que cuentan



con una sola computadora para realizar sus informes mensuales de las inspecciones que realizan diariamente en sus respectivas áreas asignadas.

A continuación se les preguntó a los trabajadores si han participado en charlas de higiene postural, lo cual es de gran importancia ya que el trabajador debe ser educado en materia de ergonomía, esto con el fin de prevenir enfermedades músculo esqueléticas. Ver gráfica 5.4.



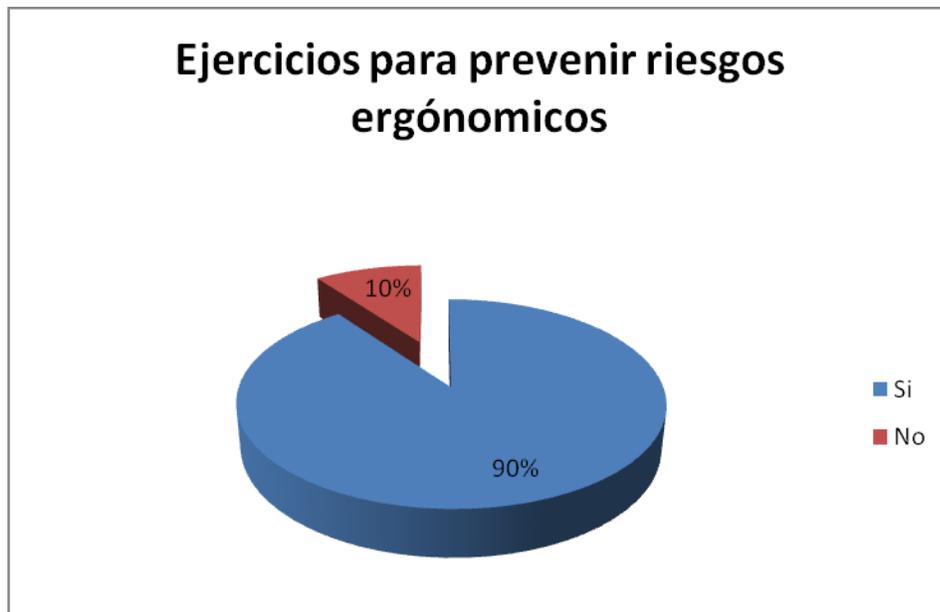
Grafica 5.4 Participación a charlas de Higiene.

Fuente: Propia.

En vista de los resultados obtenidos se puede observar que existe un alto porcentaje que no ha participado en charlas de higiene postural, un 70% de los analistas de seguridad así lo manifestó, tomando en cuenta los años de servicio. Sin embargo el 30% comentó sí haber participado.



A continuación se muestra el grado de conocimientos sobre los ejercicios necesarios para prevenir los efectos de los riesgos ergonómicos causados en el puesto de trabajo que tienen los analistas de seguridad. Ver gráfica 5.5.

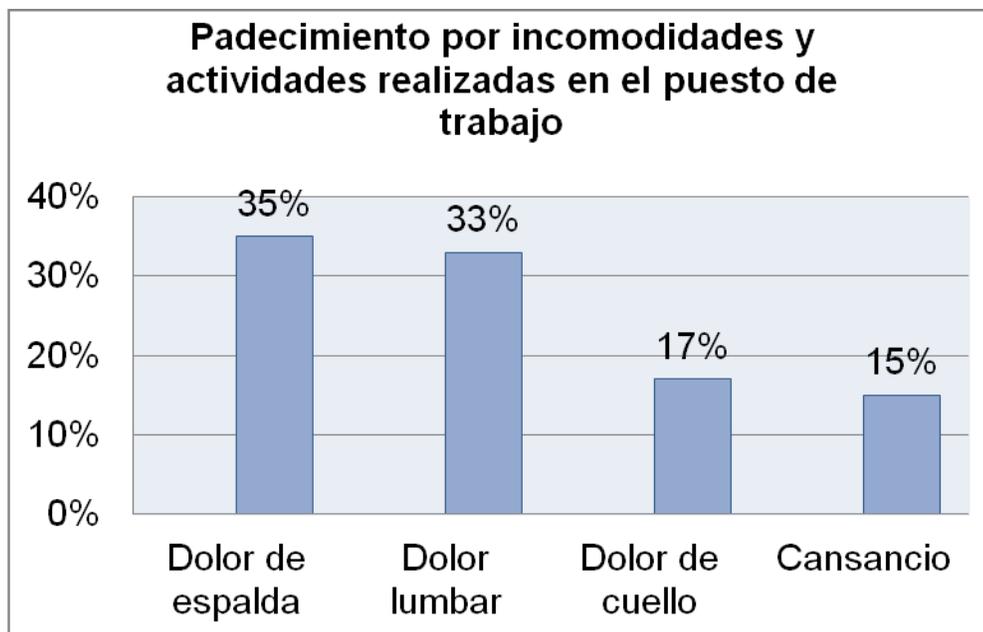


Gráfica 5.5 Ejercicios para prevenir riesgos ergonómicos
Fuente: Propia.

La mayor parte del personal afirmó con un 90%, que conoce los ejercicios básicos necesarios para prevenir enfermedades, más no los realizan durante su jornada laboral, sin embargo un 10% manifestó que no los conoce.



Padecimiento por Incomodidades y enfermedades causadas por las actividades realizadas en el puesto de trabajo. Ver Gráfica 5.6.



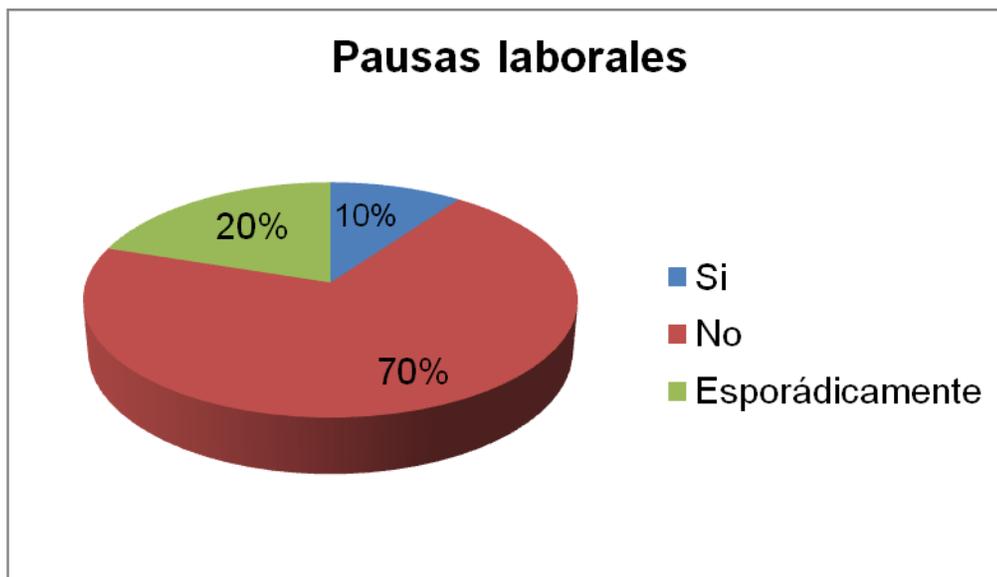
Grafica 5.6 Padecimiento por incomodidades y actividades realizadas en el puesto de trabajo.

Fuente: Propia.

Como se puede observar en la gráfica, los trabajadores tienen padecimientos por incomodidades y las actividades que realizan en su puesto de trabajo, entre los más relevantes se encuentra el dolor de espalda, así lo expresó el 35% de los analistas de seguridad entrevistados, en segundo lugar se encuentra el dolor de lumbar con un 33%, siendo estas las principales molestias, es importante tomarlas en cuenta puesto que son las verdaderas causas de las enfermedades músculos esqueléticas.



En función a las actividades consideradas como un trabajo estático, es necesario y de interés que durante las actividades laborales el personal realice algunas pausas. Ver gráfica 5.7.



Gráfica 5.7 Pausas laborales.

Fuente: Propia.

En función de los resultados obtenidos el personal manifestó que por la naturaleza de su trabajo, no realizan pausas laborales, de hecho un 70% así lo plasmó en la encuesta.

Aunque se considere una actividad estática, se ejecutan movimientos repetitivos en la zona de los brazos ante brazos y muñeca, es de suma importancia destacar que habitualmente se adoptan posturas incorrectas que a la larga producen lesiones o trastornos de espalda.

Es determinante señalar que existe una persona, con 11 años en su actual puesto de trabajo como analista de seguridad, que presenta lesiones en la columna, tal persona se encuentra en proceso de incapacitación, lo cual es indicio de que deben tomarse las medidas necesarias para que a



través de un programa ergonómico se eviten que mas trabajadores manifiesten enfermedades músculo esqueléticas, así como ocupacionales.

5.1.3. Condiciones de trabajo en la División de Prevención de Accidentes.

Iluminación:

A continuación se muestra las condiciones de la luminaria en la oficina de Prevención de Accidentes. Ver tabla 5.2.

Tabla 5.2 Tipos y condiciones de las luminarias

TIPOS Y CONDICIONES DE LAS LUMINARIAS					
Luminaria			Lámparas fluorescentes tubulares		
Funcionando	Dañado	Total	Funcionando	Dañado	Total
3	11	14	30	26	56

Fuente: Propia.

En la evaluación realizada se logró evidenciar que el sistema de iluminación, está formado por pantallas deflectoras, provistas de 4 tubos fluorescentes cada una. Cabe señalar que de 56 tubos, 23 están quemados, faltando 3 tubos, mientras que el resto que corresponden a 30, están en buenas condiciones, la mayor parte de las pantallas deflectoras están sucias y manchadas. Por otro lado, existen 3 luminarias a las cuales le faltan



los plafones, lo cual es evidentemente una condición disergonómica para los trabajadores. Ver Figura 5.1.



Figura 5.1. Condiciones de las luminarias

Fuente: Propia.

Se realizaron mediciones con el luxómetro digital (ver anexo 8) proporcionado por la empresa, las oficinas se encuentra iluminadas en forma general por lámparas fluorescentes tubulares, a una gama de potencia 58 w – 70 w”, la vida útil es de 8000 – 15000 horas, tonalidad de la luz blanca brillante su aplicación es para instalaciones de oficinas, el techo está ubicado a una altura aproximadamente de 2,10 mts, a 2,50, la iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debiera adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores dependiente de las condiciones de visibilidad; así como las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.



Las mediciones se realizaron en la zona del teclado y reflejo de pantallas catódica, es decir , en los lugares donde habitualmente se ubican los trabajadores, según los puntos de toma de medición para la iluminación (ver anexo 7), estipulados por la norma COVENIN 2249 – 1993 “Luminancias en áreas de trabajo” (tabla 1B, interiores destinados a uso comercial, institucional o reuniones públicas), donde se establece que el reflejo de las pantallas catódicas debe estar en el rango de 50-100 lux, la iluminación en la zona de teclado debe estar entre 200-500 lux. Ver tabla 5.3.

Tabla 5.3 Niveles de Iluminación obtenidos

NIVELES DE ILUMINACIÓN EN LA DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES. (LUX)		
PUNTO DE MEDICIÓN	VALOR OBTENIDO	VALOR ESTABLECIDO EN LA NORMA
Oficina de los analistas de seguridad	Zona de teclado 63 Reflejo de pantalla 65	Zona de teclado (200-500lux) Reflejo de pantalla (50-100lux)

Fuente: Propia.

Se realizaron las mediciones, los resultados obtenidos arrojan que tanto en la zona del teclado como el reflejo de pantalla, se encuentran fuera del rango que estipula la norma correspondiente, Covenin 2249 – 1993



“Luminancias en áreas de trabajo”, específicamente muy por debajo, esto debido al mal estado de la luminaria, que como ya mencionamos anteriormente se encuentra muy deteriorada.

Durante la realización del estudio se observó que el tipo de lámpara es fluorescente tubulares a base de vapor de sodio.

Temperatura

Se realizaron mediciones de temperatura húmeda y seca, en la oficina de los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes, para el posterior cálculo de la temperatura efectiva se seleccionó el horario más caluroso de la jornada laboral (10:30AM), utilizando el equipo METROSONIC, los resultados serán comparados con la carta Psicométrica, establecida por la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción y Acondicionamientos (ASHRAE). (Ver anexo 8). A continuación tenemos los siguientes resultados:

Determinación de la temperatura efectiva de confort medida. Ver tabla 5.4.

Tabla 5.4 Resultados de los valores de la temperatura efectiva.

ÁREA	Ts° C	Thn° C	T.E.C.M.° C	T.E.C.E° C
Oficina de los analistas de seguridad	23	21	19,5	21-23.5

Fuente: Propia.



Ts: Temperatura seca.

Thn: Temperatura de bulbo húmedo

T.E.C.M: Temperatura efectiva de confort medida.

T.E.C.E: Temperatura efectiva de confort establecida.

Dichos resultados indican que la temperatura medida está dentro de los límites establecidos, localizándose en la zona de ligeramente frío y confort.

Ruido:

Se realizaron mediciones de los niveles de presión sonora con un sonómetro proporcionado por la empresa. (Ver anexo 8). Las evaluaciones se realizaron en los lugares donde habitualmente se ubican los trabajadores.

A continuación se muestra una tabla con los valores de presión sonora obtenidos en la oficina de los analistas de seguridad, los cuales luego serán comparados con los valores referenciales según lo establecido en la Norma Covenin 1565:1965. Ruido ocupacional programa de conservación auditiva. Niveles de Evaluación Permisibles y Criterios de Evaluación (3er Revisión). Ver tabla 5.5.



Tabla 5.5 Valores de presión sonora obtenida en la oficina de los analistas de seguridad

Punto de medición y/o estación de trabajo	Nivel de Intensidad Sonora dB (A)	Exigencias de atenuación y/o comunicación			Tipo de Ruido	Tiempo de Exposición
		A	M	B		
Oficina de los analistas de seguridad.	48,2-68,7			x	Continuo Constante	4-6 horas

Fuente: Propia.

Los resultados obtenidos durante la evaluación de presión sonora en la oficina de los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes adscrita a la Gerencia GASPA. Se ubicaron en 48,2 dB, como valor mínimo y 68,7 dB como valor máximo ambos resultados se encuentran dentro de los límites establecidos tomando en consideración como un área de trabajo donde predomina la labor intelectual que corresponden a 70 dB, según lo establecido por la Norma Covenin.

Mobiliario

- **Sillas:** No cuentan con un verdadero respaldo ya que carecen de la curvatura de la columna lumbar, tampoco son giratorias ni poseen asiento con regulador de altura, cuentan con 5 ruedas de apoyos. Ver figura 5.2.



Figura 5.2 Mobiliario-Sillas

Fuente: Propia.

Observaciones: Para los 15 analistas que laboran en el turno de 7am a 3pm solo están disponible 11 sillas, tomando en cuenta que en la oficina se encuentran 4 pasantes de seguridad industrial.

- **Escritorios:** No cuentan con bordes redondeados, de acuerdo a su tamaño y estructura no son adecuados para el poco espacio físico con el que cuentan los analistas de seguridad. Ver figura 5.3.



Figura 5.3 Mobiliario-Escritorios

Fuente: Propia.



Observaciones: Para los 15 analistas que laboran en el turno de 7am a 3pm solo están disponible 11 escritorios y sillas, tomando en cuenta que en la oficina se encuentran 4 pasantes de seguridad industrial.

- **Computadoras:** Pantalla de visualización de datos ubicada sobre el CPU el cual tiene orientación horizontal, así mismo dispone de un teclado, Mouse. Ver figura 5.4



Figura 5.4 Mobiliario-Computadora

Fuente: Propia.

Observaciones: Solo cuentan con una computadora para realizar sus informes diarios así como mensuales, la cual tienen que turnarse para utilizarla.



CAPITULO VI

ANALISIS Y RESULTADOS

El presente capítulo abarca la evaluación ergonómica de los analistas de seguridad a través de los métodos Lets y Rula, así como el diseño del programa ergonómico lo que permitirá realizar un plan de acción para minimizar la incidencia o problemática de trastornos músculo esquelético en el personal expuesto.

6.1. Evaluación de las condiciones disergonómicas a través del método Lets.

Determinación del Gasto Energético (Método LEST)

Cargo: Analista de Seguridad

Para la determinación del Gasto Energético se evaluó a un analista de seguridad en su área asignada, siendo ésta la más alejada y de mayor tamaño, área de celdas III, actividad “inspección de celdas III”, a continuación, se muestra la carga de trabajo estática y dinámica observada en el puesto de trabajo.



6.1.1. Evaluación de la carga estática postural

La carga estática postural se encuentra directamente relacionada a las posturas de trabajo. En la tabla 6.1 se observa que el analista de seguridad del área de celdas III mantiene varias posturas.

Tabla 6.1 Carga estática postural

POSTURA		(1)	(2)	(3)	TOTAL	
		Duración		Gasto	(1)x(2)x(3)	
		Postura/h	h/jornada	Kcal/min.	Gasto	Puntaje
		(min.)			Kcal/Jornada	
Parado	Normal	125	8	0,16	160	
Parado	Encorvado	55	8	0,21	92,4	
				TOTAL	252,4	

Fuente: Método Lest

De la tabla 6.1, se observa, que las posturas frecuentemente adoptadas por el trabajador son parado normal y parado encorvado. Tomando en cuenta que estas posturas no las realiza de manera continua, puesto que realiza un trabajo dinámico, se considera de bajo impacto y con poca probabilidad de causar un trastorno músculo esquelético.



6.1.2. Evaluación de Carga Dinámica:

La carga dinámica se refiere a la actividad física y desplazamientos, está íntimamente relacionada con el Gasto Energético y las buenas posturas adoptadas durante el trabajo, su aspecto más resaltante está relacionado con los riesgos de lesión muscular por sobre esfuerzos.

6.1.2.1. Evaluación de la Carga Física Muscular:

En la tabla 6.2, se observa que desde el punto de vista de exigencia física muscular, este puesto de trabajo es de baja intensidad.

Tabla 6.2 Carga física muscular

MOVIMIENTO DE CUERPO		(1)	(2)	(3)	TOTAL
		Duración		Gasto	(1)x(2)x(3)
		Postura/h	h/jornada	Kcal./min.	Gasto
		(min.)			Kcal./Jornada
Manos	Medio	30	3	0,8	72
2 Brazos	Medio	30	3	2,2	198
Cuerpo	Débil	30	3	3,2	288
				TOTAL	558

Fuente: Método Lets



6.1.2.2. Evaluación de carga física con desplazamiento

Tabla 6.3 Carga física con desplazamiento

DESPLAZAMIENTO		PESO	(1)	(2)	(3)	TOTAL
			Metros/hr	N°/Hrs/Dia	Consumo Kcal/Metros	Consumo Kcal/Dia (1)x(2)x(3)
HORIZONTAL	Caminando	0 kg	1203	3	0,048	173,23
VERTICAL	Caminando	0 kg	4165	3	0,048	599,76
				TOTAL	0,096	772,99

Fuente: Método Lets

Como se puede observar en la tabla 6.3 el analista de seguridad asignado al área de celdas III, realiza grandes desplazamientos en su inspección diaria la cual dura 3 horas aproximadamente, y el 77,59% de su desplazamiento es vertical.



Tabla 6.4 Resumen total del gasto calórico

RESUMEN GASTO ENERGÉTICO			Kcal./Jornada
CARGA ESTÁTICA	POSICIÓN	Parado Normal	160
		Parado Encorv.	92,4
		TOTAL DE CARGA ESTÁTICA	252,4
CARGA DINÁMICA	ESFUERZO MUSCULAR	Manos Medio	72
		2 Brazos Medio	198
		Cuerpo Débil	288
		TOTAL DE CARGA DINÁMICA	558
DESPLAZAMIENTO	SENTIDO	Horizontal	173,23
		Vertical	599,76
		TOTAL DE DESPLAZAMIENTO	772,99
TOTAL CONSUMO			1583,39

Fuente: Método Lets



6.1.3. Requerimiento Calórico del Puesto de Trabajo:

Tabla 6.5 Requerimiento calórico del puesto de trabajo

DESCRIPCIÓN	TIEMPO (min.)	GASTO ENERGÉTICO		PUNTUACIÓN
		(Kcal./min.)	Kcal./jornada	
Tiempo total de trabajo y atención	180	8,80	1583,9	
Tiempo Inactivo	210	1,90	399	
Concesiones	90	1,70	153	
TOTAL	480		2135,9	

Fuente: Método Lets

Luego de haber evaluado el gasto energético en la actividad “Inspección de celdas 3” que corresponde al puesto de analista de seguridad adscrito a la gerencia de Prevención de Accidentes, se logró determinar que por cada (3) horas que es el total de duración de esta actividad dependiendo de la exigencia del trabajo a ejecutar se consumen un total de 2135,9 kilocalorías, por lo tanto este valor se encuentra fuera de los límites permisibles que corresponden a (2.000 kilocaloría/jornada).



6.2. Evaluación ergonómica a través del método Rula

El Método RULA, fue desarrollado para obtener una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del sistema músculo esquelético. Se basa en la observación directa de la posturas adoptadas durante la tarea por la extremidades superiores, cuello espalda y piernas. La evaluación de los puestos de trabajo de los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes se realizó tomando en cuenta que un grupo considerable posee similares condiciones antropométricas, dimensiones de escritorio, así como también zonas de alcance, se les realizó la evaluación a un grupo de los 12 analistas que laboran en el turno de 7am a 3pm.

Analista de seguridad. 1

Área: División de Prevención de Accidentes

Fecha de la evaluación: 4/11/2013.

Hora de la evaluación: 10:00 a.m.

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 4 horas.

Duración de la jornada laboral: 8 horas.



GRUPO A: Puntuación de los miembros superiores. (Brazos, antebrazos y muñecas)

1. Puntuación del brazo, según el ángulo del brazo.

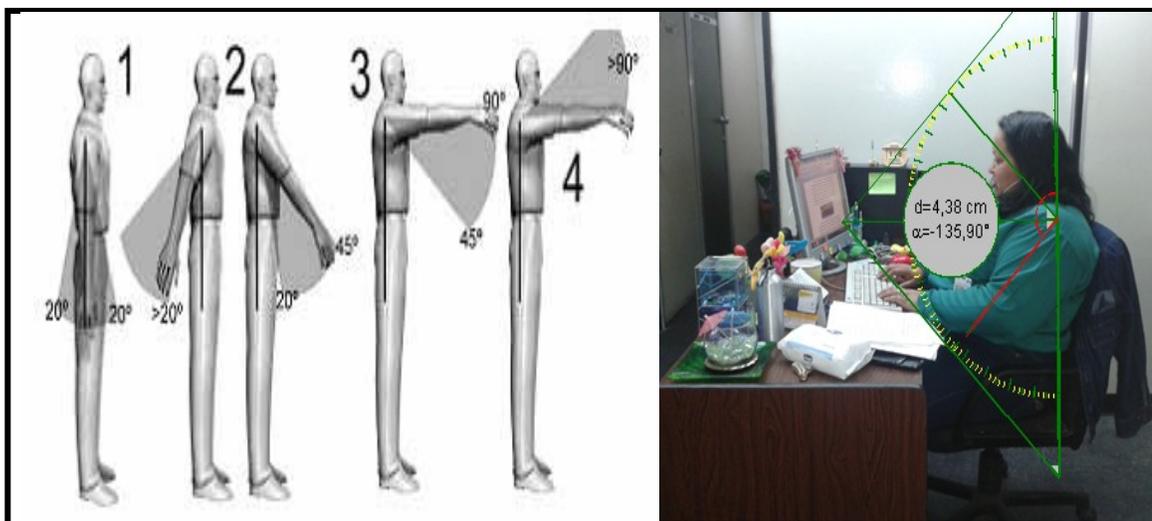


Figura 6.1 Posiciones del brazo
Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.6 Puntuación del brazo

Puntos	Posición
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión >90°

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación brazo: 2



Posiciones que modifican la puntuación del brazo:

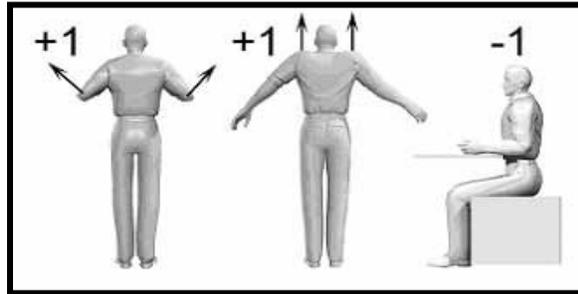


Figura 6.2 Posiciones que modifican la puntuación del brazo
Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.7 Posiciones que modifican la puntuación del brazo

Puntos	Posición
+1	Si el hombro esta elevado o el brazo rotado
+1	Si los brazos están abducidos
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Total puntuación brazo: (2)-(1)= 1

2. Puntuación del antebrazo, según el ángulo del codo.

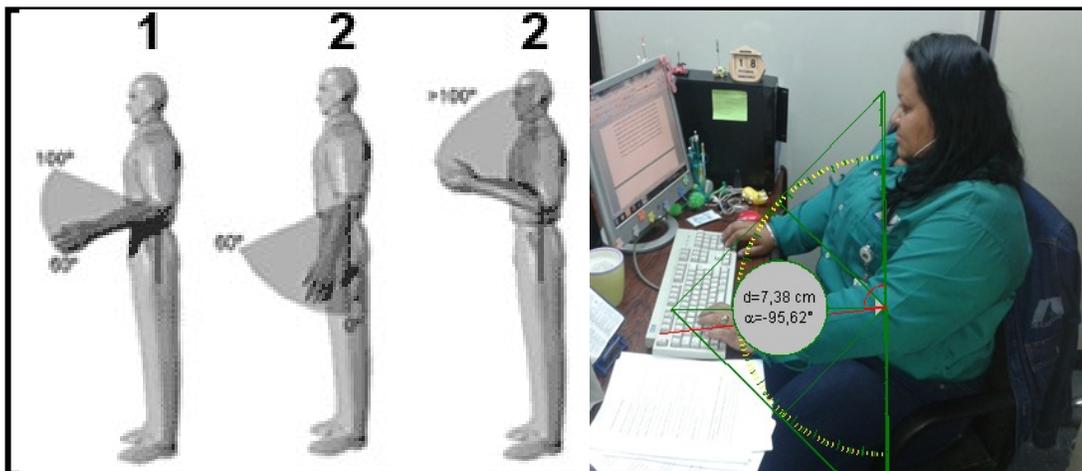


Figura 6.3 Posiciones del antebrazo
Fuente: Internet, www.ergonautas.com



Tabla 6.8 Posición del antebrazo

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación antebrazo: 1

Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo:

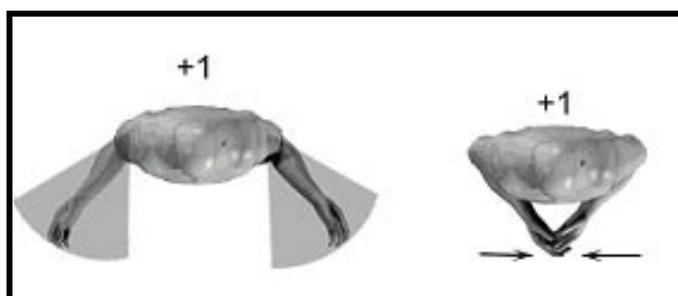


Figura 6.4 Modifican la puntuación del antebrazo

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.9 Modifican la puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



Total puntuación antebrazo: (1) +(1)= 2

3. Puntuación de la muñeca

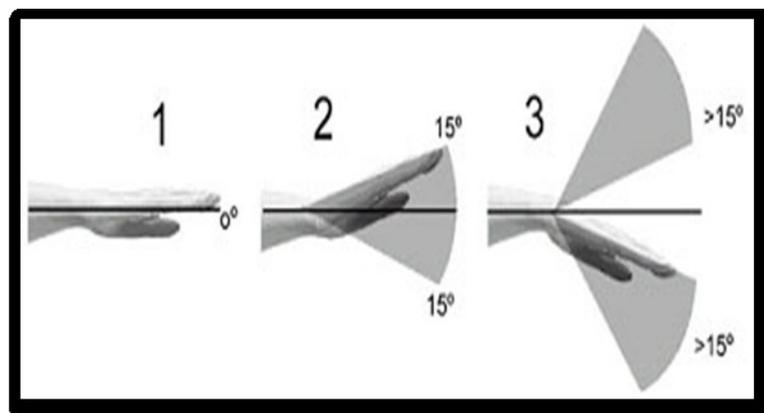


Figura 6.5 Posiciones de la muñeca

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.10 Posición de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación muñeca: 2



Posiciones que modifican la puntuación de la muñeca:

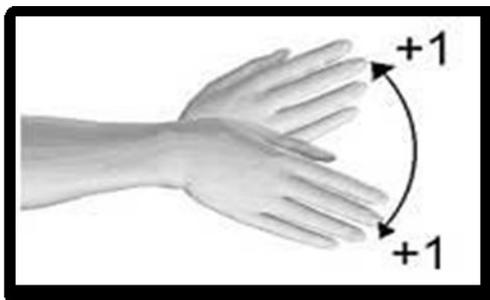


Figura 6.6 Posiciones que modifican la puntuación de la muñeca

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.11 Modificación de la Puntuación de la Muñeca

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Total puntuación muñeca: (2) + (1) = 3

4. Giro de la muñeca

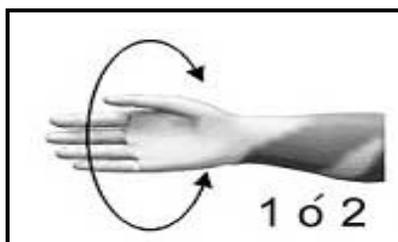


Figura 6.7 Giro de la muñeca

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



Tabla 6.12 Puntuación del giro de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Total puntuación giro muñeca: 1

PUNTUACIÓN GLOBAL GRUPO A

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante el la tabla 6.13 una puntuación global para el grupo A.



Tabla 6.13 Puntuación global para el grupo A

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación global grupo A: 3



GRUPO B: Puntuación de Cuello, tronco y piernas.

1. Puntuación del cuello

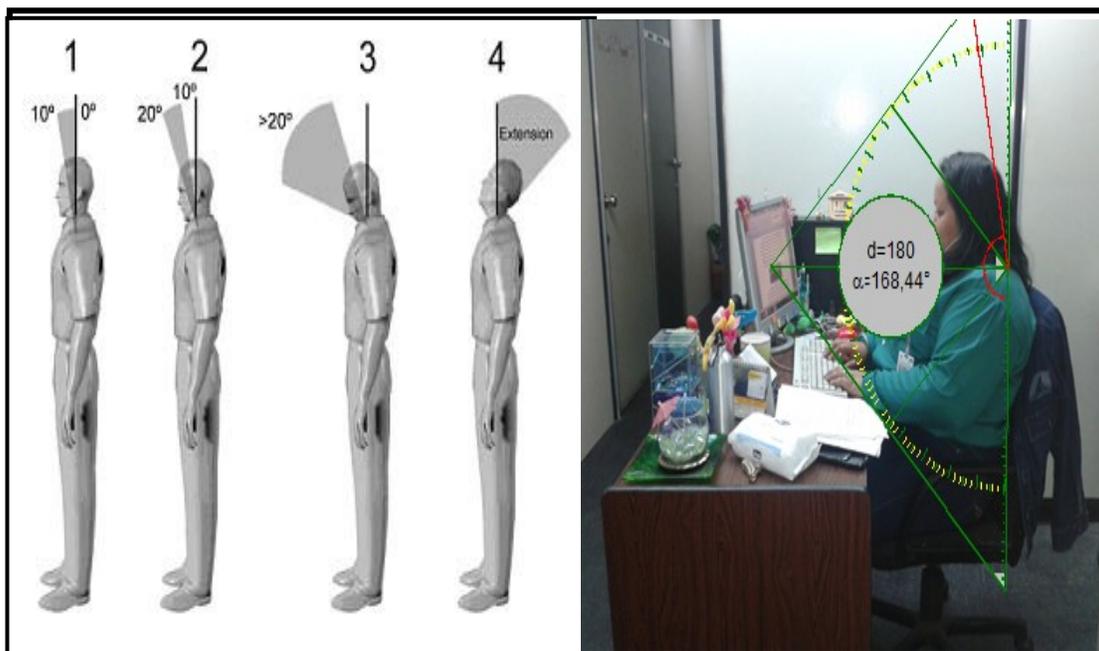


Figura 6.8 Posiciones del cuello

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.14 Puntuación del cuello

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20° .
3	Para flexión mayor de 20° .
4	Si está extendido.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación giro del cuello: 2



Posiciones que modifican la puntuación del cuello:

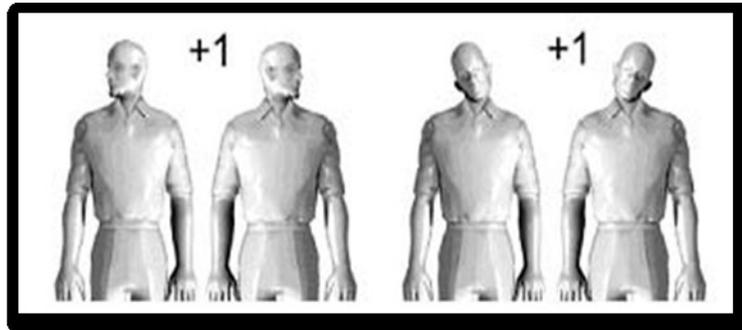


Figura 6.9 Posiciones que modifican la puntuación del cuello.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.15 Modificación de la puntuación del cuello

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Total puntuación giro del cuello: (2) + (1) = 3



2. Puntuación del Tronco

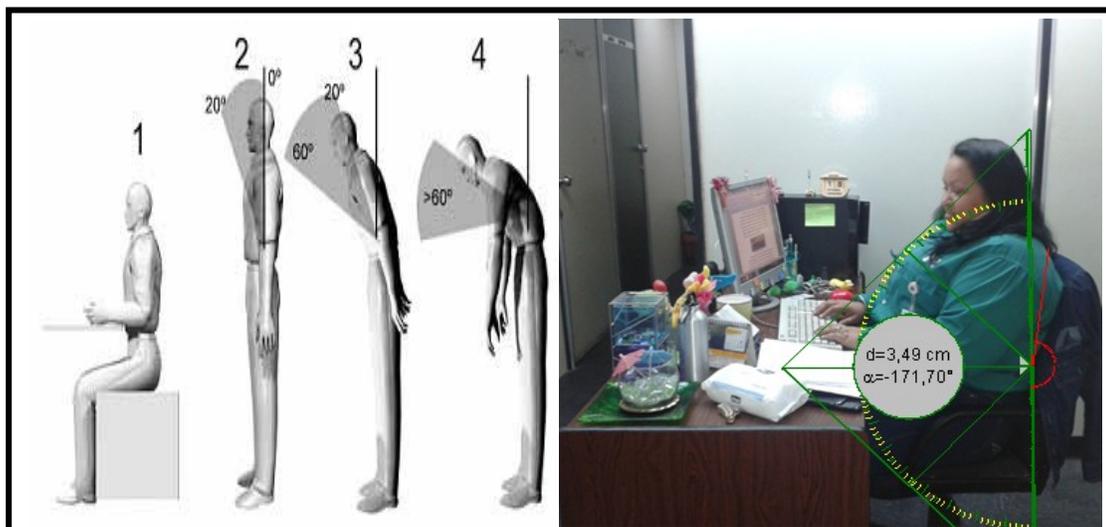


Figura 6.10 Posiciones del tronco.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.16 Puntuación del tronco

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación del tronco: 2



Posiciones que modifican la puntuación del tronco:

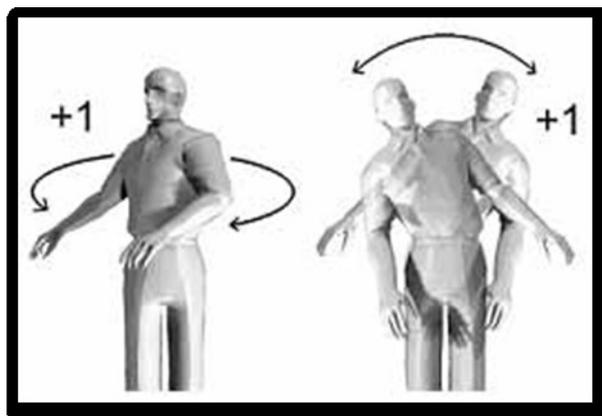


Figura 6.11 Posiciones que modifican la puntuación del tronco

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.17 Modificación de la puntuación del tronco

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación del tronco: (2) + (1) = 3



3. Puntuación de las Piernas

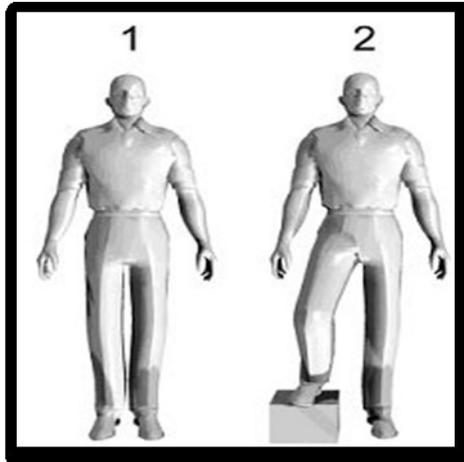


Figura 6.12 Posición de las piernas

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.18 Puntuación de las piernas

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación de las piernas: 1



PUNTUACIÓN GLOBAL PARA LOS MIEMBROS DEL GRUPO B

De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la tabla 6.19

Tabla 6.19 Puntuación global para el grupo B. Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada

		Tronco											
		1		2		3		4		5		6	
		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Puntuación global grupo B: 4



Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán.

Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

Tabla 6.20 Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas

Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. Y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. Y se levanta intermitente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. Y es estática o repetitiva.
2	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión.

Tabla 6.21 Puntuación final

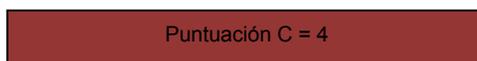
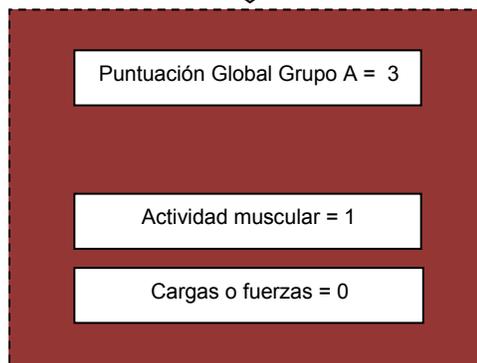
Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



Puntuación final

Grupo A (brazo, muñeca y antebrazo):



Grupo B (cuello, tronco y piernas):

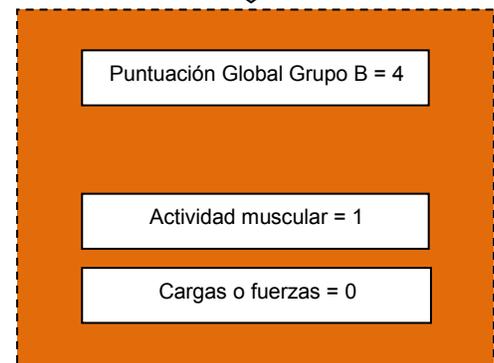


Figura 6.13 Resumen método Rula

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Interpretación de los niveles de riesgo y acción

Nivel de acción 1: Puntuación 1 ó 2: Indica que postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos.

Nivel de acción 2: Puntuación 3 ó 4: Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.



Nivel de acción 3: Puntuación 5 ó 6: Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Nivel de acción 4: Puntuación 7 ó + : Indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

Tabla 6.22 Niveles de Actuación según la puntuación final

Valor Rula	Acción	N° de personas
5	Se requieren cambios rápidos (urgente)	3

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

La puntuación final del Rula es de (5), se observa que se requieren cambios inmediatamente, y de no realizarse los cambios en el puesto de trabajo, pueden generarse enfermedades traumáticas acumulativas, por lo tanto se considera que el puesto de trabajo es crítico. Aunado a esto, el personal expuesto es el siguiente: (3) Analistas de seguridad. Es de suma importancia destacar que las mismas, poseen similares condiciones antropométricas, zona de alcance de trabajo y dimensiones del mobiliario.

Analista de seguridad 2

Área: División de Prevención de Accidentes

Fecha de la evaluación: 4/11/2013.

Tiempo en el puesto por jornada: 4 horas.

Duración de la jornada laboral: 8 horas.



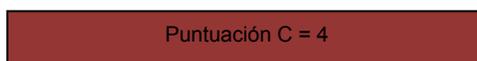
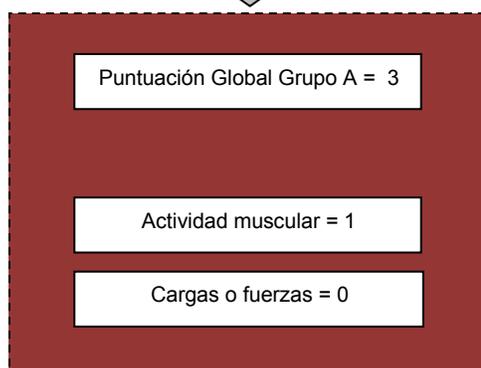
Figura 6.14 Analista de seguridad 2

Fuente: Propia



Puntuación final

Grupo A (brazo, muñeca y antebrazo):



Grupo B (cuello, tronco y piernas):

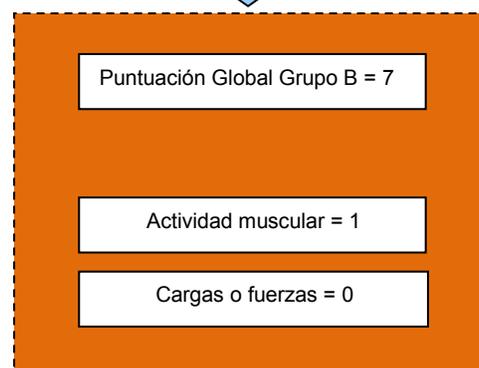
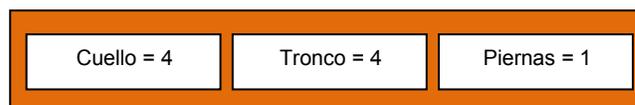


Figura 6.15 Resumen método Rula

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.23 Niveles de Actuación según la puntuación final

Valor Rula	Acción	Nº de personas
6	Se requieren cambios rápidos (urgente)	3

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



La puntuación final del Rula es de (6), se observa que se requieren cambios inmediatamente, y de no realizarse los cambios en el puesto de trabajo, pueden generarse enfermedades traumáticas acumulativas, por lo tanto se considera que el puesto de trabajo es crítico. Aunado a esto, el personal expuesto es el siguiente: (3) Analistas de seguridad. Es de suma importancia destacar que las mismas, poseen similares condiciones antropométricas, zona de alcance de trabajo y dimensiones del mobiliario.

Analista de seguridad. 3

Área: División de Prevención de Accidentes **Fecha de la evaluación:** 4/11/2013.

Hora de la evaluación: 10:00 a.m.

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 4 horas.

Duración de la jornada laboral: 8 horas.

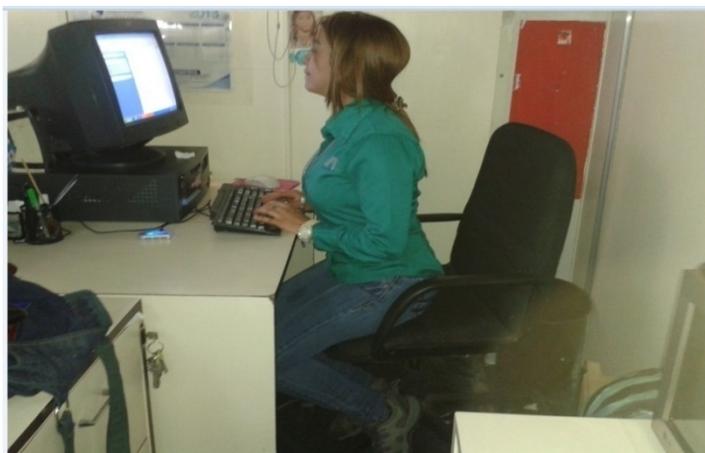


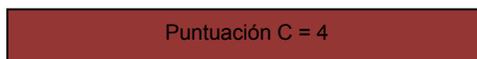
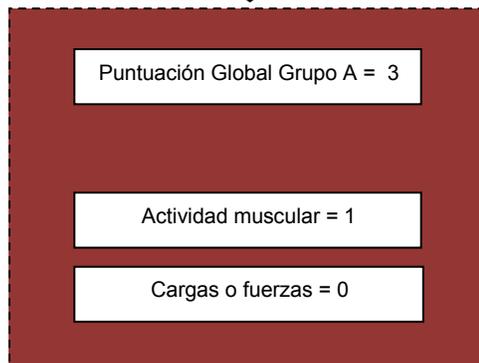
Figura 6. 16 Analista de seguridad 3

Fuente: Propia



Puntuación final

Grupo A (brazo, muñeca y antebrazo):



Grupo B (cuello, tronco y piernas):

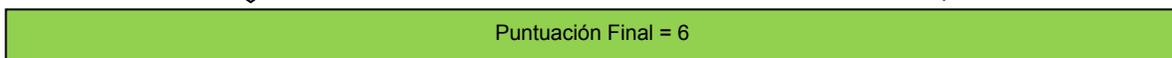
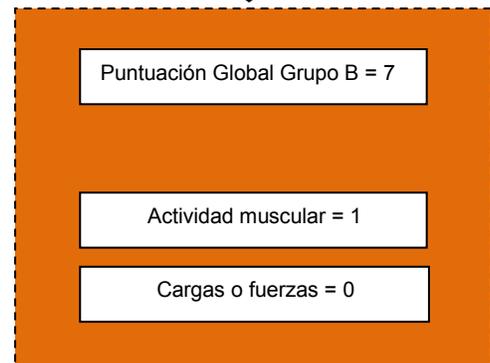


Figura 6.17 Resumen método Rula

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.24 Niveles de Actuación según la puntuación final

Valor Rula	Acción	Nº de personas
6	Se requieren cambios rápidos (urgente)	3

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



La puntuación final del Rula es de (6), se observa que se requieren cambios inmediatamente, y de no realizarse los cambios en el puesto de trabajo, pueden generarse enfermedades traumáticas acumulativas, por lo tanto se considera que el puesto de trabajo es crítico. Aunado a esto, el personal expuesto es el siguiente: (3) Analistas de seguridad. Es de suma importancia destacar que las mismas, poseen similares condiciones antropométricas, zona de alcance de trabajo y dimensiones del mobiliario.

Analista de seguridad. 4

Área: División de Prevención de Accidentes **Fecha de la evaluación:** 4/11/2013.

Hora de la evaluación: 10:00 a.m.

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 4 horas.

Duración de la jornada laboral: 8 horas.



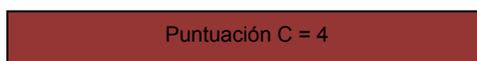
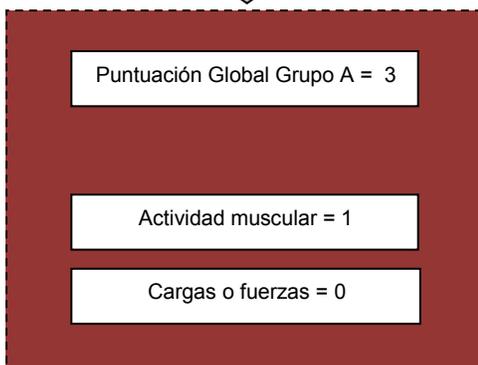
Figura 6.18 Analista de Seguridad 4

Fuente: Propia



Puntuación final

Grupo A (brazo, muñeca y antebrazo):



Grupo B (cuello, tronco y piernas):

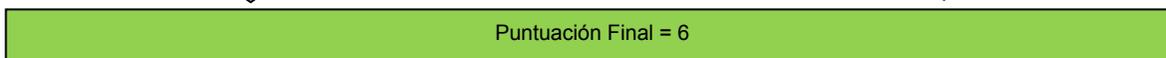
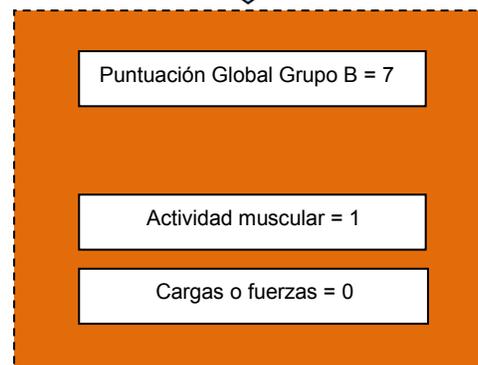
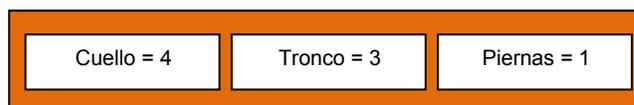


Figura 6.19 Resumen Método Rula

Fuente: Internet, www.ergonautas.com

Tabla 6.25 Niveles de Actuación según la puntuación final

Valor Rula	Acción	Nº de personas
6	Se requieren cambios rápidos (urgente)	3

Fuente: Internet, www.ergonautas.com



La puntuación final del Rula es de (6), se observa que se requieren cambios inmediatamente, y de no realizarse los cambios en el puesto de trabajo, pueden generarse enfermedades traumáticas acumulativas, por lo tanto se considera que el puesto de trabajo es crítico. Aunado a esto, el personal expuesto es el siguiente: (3) Analistas de seguridad. Es de suma importancia destacar que las mismas, poseen similares condiciones antropométricas, zona de alcance de trabajo y dimensiones del mobiliario.

A continuación se muestra una tabla resumen, con los resultados obtenidos en la aplicación del método Rula a los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes. (Ver tabla 6.26)



Tabla 6.26 Resumen del método Rula aplicado a los analistas de seguridad pertenecientes a la División de Prevención de Accidentes, Adscrita a la Gerencia de GASPA

Resultado	Diagrama	Nivel	Acción	Observaciones	Fotos
5	6.1	3	Se requieren cambios inmediatamente (critico)	Existen 3 personas con similares condiciones antropométricas.	
6	6.2	3	Se requieren cambios inmediatamente (critico)	Existen 3 personas con similares condiciones antropométricas	
6	6.3	3	Se requieren cambios inmediatamente (critico)	Existen 3 personas con similares condiciones antropométricas	
6	6.4	3	Se requieren cambios inmediatamente (critico)	Existen 3 personas con similares condiciones antropométricas	

Fuente: Propia



Observaciones finales: En general el nivel de riesgo coincide ya que varía de 5 a 6, siendo predominante el 6, lo cual indica que el nivel de riesgo en la puesto de trabajo es crítico, lo cual puede generar enfermedades traumáticas acumulativas si no se toman las medidas necesarias. Por otra parte son 12 analistas de seguridad expuestos en el turno de 7am a 3 pm.

Adicionalmente, la Norma Venezolana COVENIN 2273 “Principios Ergonómicos de la Concepción de los Sistemas de Trabajo”. (p.3), específica para las posturas, vigilar los siguientes aspectos:

- a) El trabajador deberá alternar entre posición sentada y la posición de pie. Si se impone la escogencia de una sola postura, de una manera general la posición sentada es preferible a la posición de pie; esta ultima puede sin embargo justificarse por el proceso de trabajo.
- b) Las posturas y los puntos de apoyo apropiados deberán permitir que se realice una repartición óptima de las fuerzas en el interior del cuerpo, para así reducir los esfuerzos que se han de efectuar.
- c) Las posturas adoptadas no deberán provocar cansancio por tensión muscular estática prolongada. La alternancia de las posturas debe ser posible.

6.1. Diseño de un programa ergonómico para los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes

A continuación se muestra el diseño ergonómico para la División de Prevención de Accidentes de C.V.G Alcasa, adscrita a la Gerencia de GASPA.



	PROGRAMA ERGONÓMICO	
DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA		
<p>La evaluación de los puestos de trabajo tiene por objeto determinar los factores de riesgos ocupacionales en los puestos evaluados, de manera que se prevengan enfermedades ocupacionales o se disminuyan en caso de que estas ya existan.</p> <p>Debido a lo anteriormente señalado es obligación de cada empresa identificar los riesgos ocupacionales, entre ellos los ergonómicos, así como las consecuencias de los mismos para cada uno de los trabajadores, y no solo eso sino que es de suma importancia la evaluación de cada uno de ellos, ya que de acuerdo a los resultados de las evaluaciones se podrán tomar las medidas necesarias en los puestos de trabajo para garantizar la salud de los trabajadores.</p> <p>En la División de Prevención de Accidentes laboran 15 analistas de seguridad en el turno de 7am a 3pm. Cabe destacar que 8 analistas de seguridad se encuentran trabajando por turno, lo cual hace más llevadera la situación pero solo por un tiempo estimado. Debido a que estos realizan las mismas actividades y ocupan los mismos puestos de trabajo la evaluación de los riesgos físicos será la misma, y en el caso de los riesgos ergonómicos si se evaluaran a una parte de ellos, considerando que sus condiciones antropométricas son similares.</p> <p>El siguiente programa ergonómico comprende:</p> <ol style="list-style-type: none">1.- Identificación de los factores de riesgos laborales2.- Evaluación de los riesgos3.- Acciones		
VIGENCIA:	N° REVISIÓN:	N° PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

1.- Identificación de los factores de riesgos.

El primer paso consiste en reconocer cada uno de los riesgos ergonómicos presentes en la División de Prevención de Accidentes de C.V.G Alcasa, de manera que se determine los tipos de riesgos ocupacionales a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de ésta área de la empresa, para que en el siguiente paso puedan ser evaluados según las técnicas correspondientes.

Mediante la observación directa y entrevistas no estructuradas se pudieron identificar los siguientes riesgos ocupacionales en la División de Prevención de Accidentes de C.V.G Alcasa:

Riesgos Físicos

Iluminación
Temperatura
Ruido

Riesgos ergonómicos

Fatiga Física. Desplazamiento
Fatiga mental. Recepción de la información
Pantallas de visualización de datos

2.- Evaluación de los factores de riesgos laborales

En primer lugar se procedieron a medir los riesgos físicos.

VIGENCIA:

N° REVISIÓN:

N° PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

Iluminación :

El cual en resumen arrojó los siguientes resultados:

En la evaluación realizada se logró evidenciar que el sistema de iluminación, está formado por pantallas deflectoras, provistas de 4 tubos fluorescentes cada una. Cabe señalar que de 56 tubos, 23 están quemados, faltando 3 tubos, mientras que el resto que corresponden a 30, están en buenas condiciones, la mayor parte de las pantallas deflectoras están sucias y manchadas. Por otro lado, existen 3 luminarias a las cuales le faltan los plafones, lo cual es evidentemente una condición insegura para los trabajadores.

Se realizaron las mediciones en las 2 computadoras existentes en la oficina de Prevención de Accidentes, los resultados obtenidos en la primera computadora puede decirse que tanto en la zona del teclado como el reflejo de pantalla, se encuentran dentro del rango que estipula la norma correspondiente, Covenin 2249 – 1993 “Luminancias en áreas de trabajo”.

Lo que corresponde a la segunda computadora, los resultados obtenidos arrojan que tanto en la zona del teclado como el reflejo de pantalla, se encuentran fuera del rango que estipula la norma correspondiente, Covenin 2249 – 1993 “Luminancias en áreas de trabajo”, específicamente muy por debajo, esto debido al mal estado de la luminaria, que como ya mencionamos anteriormente está muy deteriorada.

VIGENCIA:

N° REVISIÓN:

N° PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

Ruido

Los resultados obtenidos durante la evaluación de presión sonora en la oficina de los analistas de seguridad de la División de Prevención de Accidentes adscrita a la Gerencia GASPA, se ubicaron en 48,2 dB, como valor mínimo y 68,7 dB como valor máximo ambos resultados se encuentran dentro de los límites establecidos tomando en consideración como un área de trabajo donde predomina la labor intelectual que corresponden a 70 dB, según lo establecido por la Norma Covenin.

En segundo lugar se procedieron a medir los riesgos ergonómicos.

Método Rula

El método rula se aplicó con el fin de determinar la carga física y estática, así como el gasto energético que realizan los trabajadores durante la ejecución de sus actividades diarias, a continuación se presenta un resumen de los resultados:

El método Rula fue realizado a 4 analistas de Seguridad en el turno de 7am a 3pm, se visualizaron las condiciones antropométricas de cada uno de ellos, como su estatura, dimensiones estructurales, y pues como es de esperarse en un grupo de 15 personas, algunas poseen condiciones antropométricas similares.

VIGENCIA:

N° REVISIÓN:

N° PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

Cabe señalar que de los 4 analistas a los cuales se le aplicó el método Rula, uno obtuvo en la puntuación el valor 5, y los otros 3 obtuvieron el valor 6, por lo que en medida general de acuerdo a los resultados, de no realizarse los cambios necesarios en el puesto de trabajo pueden generarse enfermedades traumáticas acumulativas, por lo tanto se considera que el puesto de trabajo es crítico.

Por lo cual en este programa ergonómico más adelante se dictaran las medidas correctivas y preventivas recomendadas para disminuir o eliminar el riesgo ergonómico al cual se encuentran expuestos los trabajadores.

Método Lest

El método Lest se aplicó con el fin de determinar la carga física y estática, así como el gasto energético que realizan los trabajadores durante la ejecución de sus actividades diarias.

Para la determinación del Gasto Energético se evaluó a un analista de seguridad en su área asignada, siendo ésta la más alejada y de mayor tamaño, área de celdas III, actividad "inspección de celdas III".

VIGENCIA:

N° REVISIÓN:

N° PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

Una vez después de haber evaluado el gasto energético en la actividad “Inspección de celdas” que corresponde al puesto de analista de seguridad de la División de de Prevención de Accidentes, se logró determinar que por cada (3) horas que es el total de duración de esta actividad dependiendo de la exigencia del trabajo a ejecutar se consumen un total de 2586,48 kilocalorías, por lo tanto este valor se encuentra fuera de los límites permisibles que corresponden a (2.000 kilocaloría/jornada).

Es necesario por lo tanto que se dicten las medidas correctivas y preventivas recomendadas para disminuir o eliminar el riesgo ergonómico al cual se encuentran expuestos los trabajadores.

3.- Acciones

A través de las etapas anteriores se ha logrado determinar los factores de riesgo existentes, y para cada uno de ellos el grado de peligrosidad como causales de accidentes y enfermedades ocupacionales (psicosociales, columnarias, musculares y articulares).

VIGENCIA:

Nº REVISIÓN:

Nº PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

A continuación corresponde el dictaminar las acciones que deberán ponerse en práctica para la disminución o eliminación de las enfermedades ocupacionales, principalmente musculo-esqueléticas, esto será a través de un plan acción que permita implementar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral”.

Actividad	Responsables	Fecha / Duración
1.Realizar mantenimiento a la luminaria, los tubos fluorescentes y colocar los plafones faltantes, así como aquellos que se encuentran quemados. De manera que se cumpla con lo establecido en la Norma venezolana Covenin. 2249-93, donde establece los valores de iluminación para el desempeño visual eficiente en las diferentes áreas de trabajo.	División de Servicios Generales	Julio-Diciembre 5 meses

VIGENCIA:

N° REVISIÓN:

N° PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

Actividad	Responsables	Fecha / Duración
2.- Mejorar el mobiliario integrando unas sillas ergonómicas puesto que las 11 existentes no cuentan con los parámetros ergonómicos, como un verdadero soporte lumbar, algunas sin apoya brazos y tampoco es ajustable, además de que 5 analistas de seguridad no cuentan con una silla en su puesto de trabajo. Esto les permitirá mejorar sus posturas y de esta manera reducir el riesgo de padecer trastornos músculo-esqueléticos.	CVG ALCASA Personal de la coordinación de Higiene Ocupacional	Julio 1 mes
3.- Mejorar el mobiliario integrando escritorios que se adecuen al poco espacio existente, señalando que cuentan con 11 de diferentes tamaños, faltando 5 escritorios, ya que laboran 15 analistas de seguridad en el turno de 7am a 3pm.	CVG ALCASA Personal de la Coordinación de Higiene Ocupacional	Julio 1 mes

VIGENCIA:

N° REVISIÓN:

N° PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

Actividad	Responsables	Fecha / Duración
4.- Dotar a los trabajadores de sus respectivas computadoras, las cuales son necesarias para el desempeño de sus actividades diarias.	CVG ALCASA División de Servicios Generales	Julio 1 mes
5.- Realizar una mejora en la distribución de los puestos de trabajo, ya contando con sillas y escritorios con diseño ergonómico y acordes al espacio	CVG ALCASA Gerencia de GASPA	Julio-Diciembre 5 meses
6.-Evaluación de los puestos de trabajos, de manera de seguir tomando las medidas preventivas que eviten en los trabajadores trastornos músculo-esqueléticos.	Personal de Coordinación de Higiene Ocupacional	Diciembre Cada 6 meses

VIGENCIA:

N° REVISIÓN:

N° PÁGINA:



PROGRAMA ERGONÓMICO

DIVISIÓN DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE C.V.G ALCASA, ADSCRITA A LA GERENCIA DE GASPA

Actividad	Responsables	Fecha / Duración
7.- Realizar ejercicios de fortalecimiento, relajación muscular, pausas durante la jornada laboral a fin de disminuir el riesgo a padecer trastornos musculoesqueléticos, por la realización de actos repetitivos en las actividades diarias.	Analistas de Seguridad	Julio De Continuo
8.- Evaluación de síntomas al personal de Prevención de Accidentes y seguimiento médico a los trabajadores que hayan presentado enfermedades músculo-esqueléticas.	Salud Ocupacional	Diciembre Cada 6 meses
9.- Informar y educar a los analistas de seguridad respecto a los riesgos ergonómicos, como prevenirlos, y los síntomas de los trastornos músculo-esqueléticos, a través de charlas.	Coordinación de Salud Ocupacional Coordinación de Higiene Ocupacional	Julio Cada 6 meses

VIGENCIA:

N° REVISIÓN:

N° PÁGINA:



6.2. Impacto del programa ergonómico para los analistas de seguridad pertenecientes a la División de Prevención de Accidentes.

Una vez se implemente el programa ergonómico serán muchos los beneficios aportados a los analistas de seguridad pertenecientes a la División de Prevención de Accidentes, a continuación se mencionan los principales:

➤ Disminución en el riesgo de lesiones

El hecho de realizar movimientos repetitivos puede ocasionar lesiones en los analistas de seguridad, entre ellas, la utilización del mouse que puede ocasionar el síndrome del túnel carpiano, al momento de realizar los ejercicios necesarios así como en la implementación y adecuación de las herramientas de trabajo, hace que los trabajadores disminuyan el riesgo de padecer estos síntomas.

➤ Disminución de riesgos ergonómicos.

Una vez evaluados los riesgos ergonómicos y puesto en práctica el plan de acción, disminuirán los riesgos ergonómicos, lo que se convierte en mayor seguridad para los analistas de seguridad.

➤ Disminución de trastornos músculo-esqueléticos.

Al contar con un puesto diseñado ergonómicamente para los analistas de seguridad, adecuándose al espacio, así como la realización de pausas



laborales y ejercicios de fortalecimiento, el riesgo a padecer trastornos músculo-esqueléticos disminuirá en gran manera, por lo que los analistas gozaran de mayor salud y confort en su ambiente laboral.

➤ **Aumento de un buen clima organizacional**

Cuando la empresa se interesa en el bienestar de los trabajadores, corrigiendo los riesgos físicos y ergonómicos existentes, esto permite que mejore considerablemente el ambiente de trabajo, y de esta manera los analistas de seguridad serán más productivos, lo cual beneficia al mismo tiempo tanto a ellos como a la empresa.

➤ **Trabajadores con mayor motivación**

Los analistas de seguridad pueden trabajar de forma más rápida y eficiente cuando no están preocupados por agravar una lesión o luchando con una que está causando malestar.

➤ **Trabajadores con mayor concentración y mejor percepción**

Esto se debe al hecho de que si los analistas no se encuentran expuestos a incomodidades que puedan perjudicar su salud, tienden a incrementar la participación en sus actividades.



➤ **Trabajadores más comprometidos**

Al diseñar un puesto de trabajo que permita una buena postura, menor esfuerzo, menos movimientos y mejores alturas y alcances, el nivel de trabajo se vuelve más eficiente.

➤ **Disminución del estrés**

Al trabajar en un ambiente más cómodo, con menos riesgo a ocasionar trastornos músculo-esqueléticos, y el poder realizar sus actividades con mayor confort, permite que disminuya el estrés en los analistas de seguridad, lo que es beneficioso para su salud.

➤ **Mejoras en la calidad de vida**

Cuando los analistas de seguridad laboran en un ambiente seguro y ergonómico permite el buen desempeño de sus actividades, lo cual incide en su calidad de vida, tanto personal como familiar.



CONCLUSIONES

1.- Se observaron deficiencias en la iluminación lo que se traduce en que los valores se encuentran por debajo de lo que establece la norma COVENIN 2249 – 1993 “Luminancias en áreas de trabajo”.

2.-El espacio es insuficiente para que los trabajadores puedan realizar sus actividades de manera eficiente.

3.-El mobiliario no está acorde con el número de analistas que laboran en la oficina de prevención de accidentes, ni con el espacio que cuenta la oficina ya que son 12 analistas de seguridad y solo cuentan con 11 escritorios y 11 sillas, además de que estos no son del todo ergonómicos.

4.-El método Lets arrojó como resultado que el analista de seguridad evaluado consume 2135,9 kilocalorías, dicho valor supera los límites permitidos correspondientes a (2.000 kilocaloría/jornada). Por lo que se deben tomar las medidas necesarias, para que el trabajador tenga mejores condiciones ergonómicas de trabajo.

5.- El método Rula arrojó como resultados que el nivel de riesgo en el puesto de trabajo es crítico, lo cual puede generar enfermedades traumáticas acumulativas si no se toman las medidas necesarias. Por otra parte son 12 analistas de seguridad expuestos en el turno de 7am a 3 pm.

6.- El programa ergonómico comprende la evaluación de los riesgos a los cuales se encuentra expuesto el trabajador permitiendo tomar las medidas necesarias para evitar que este presente enfermedades músculo esqueléticas y desempeñe de la mejor manera sus funciones.



RECOMENDACIONES

1.- Implementar el plan de acción propuesto en el programa ergonómico.

2.-Adquisición de un nuevo mobiliario que cumpla con las condiciones ergonómicas necesarias y computadoras.

3.-Planificar e implementar charlas para concientizar a los trabajadores sobre las posturas adecuadas que deben adoptar a la hora de realizar las actividades y pausas laborales durante su jornada de trabajo.

4.-Realizar mantenimiento a la luminaria, los tubos fluorescentes y colocar los plafones faltantes, así como aquellos que se encuentran quemados.

5.-Reubicar a los analistas de seguridad en una oficina que esté en sus respectivas áreas asignadas.

6.- Llevar a cabo el programa ergonómico cada 6 meses con el fin de verificar que se han tomado las acciones ya acotadas, y dictar nuevas medidas en caso de ser necesario.



BIBLIOGRAFÍA

1.-Arcia J. (2012). *Evaluación de los Puestos de trabajos de la División de Servicios Generales, de CVG ALCASA, C.A.* Postgrado por el título de Especiales en Riesgos Industriales. Universidad Nacional Experimental de Guayana.

2.-Alcalá C. (2012). Evaluación de las condiciones ergonómicas del personal Administrativo que labora en las instalaciones de la Gerencia de Logística de C.V.G ALCASA. Por el título de ingeniería Industrial. Universidad Politécnica “Santiago Mariño”.

3.-Asensio, S (2006). Métodos de Evaluación Ergonómica. Disponibles en: www.ergonautas.com. Universidad Politécnica de Valencia.

Bermúdez, D. (1999). Diccionario Enciclopédico Ambiental. Editorial Océano, pág.271.

4.-Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Publicada en Gaceta Oficial N° 36.860, de fecha 30 de diciembre de 1999.

5.-Fondonormas (1991). **Normas Venezolanas COVENIN. 2273:1991. “Principios Ergonómicos de la Concepción de los sistemas de Trabajo”.**



6.-Fondonormas (1995). **NORMA VENEZOLANA COVENIN 1565:1995. “Ruido ocupacional. Programa de conservación auditiva. Niveles permisibles y criterios de evaluación (3ra revisión)”**.

7.-Fondonormas (2001). **Normas Venezolanas COVENIN. 2253:2001. “Concentraciones Ambientales Permisibles de Sustancias Químicas en Lugares de Trabajo e Índices Biológicos de Exposición”**.

8.-Fondonormas (1995). **NORMA VENEZOLANA COVENIN 2254:1995 “Calor Y Frío. Límites máximos permisibles de la exposición en lugares de trabajo. (1ra Revisión)”**.

9-**Ley Orgánica de Prevención, Condición y Medio Ambiente de Trabajo**. Gaceta Oficial N°.3.850 Extraordinario del 18 de junio de 1986.

10.-Narváez, Rosa (1997). **Orientaciones prácticas para la elaboración de informes de investigación**.

11.-Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo capítulo VI.



ANEXOS



Cuestionario de entrevistas al personal de la División de Prevención de Accidentes adscrita a la Gerencia de GASPA



1. ¿Cuántos años de servicio tiene usted en la Empresa? _____ Años

2. ¿De su puesto de trabajo que le causa más incomodidad a la hora de realizar sus actividades diarias?
Espacio Físico ___ Iluminación ___ Ruido ___ Mobiliario ___

- 3.- ¿Qué características del mobiliario le causan mayor incomodidad?
Silla ___ Escritorio ___ Archivo ___ Computadora ___

4. ¿Ha participado usted en charlas de Higiene y educación postural?
Si _____ No _____

5. ¿Conoce usted sobre los ejercicios necesarios para prevenir los efectos de los riesgos ergonómicos causados en el puesto de trabajo?
Si _____ No _____

6. ¿Usted padece de alguna enfermedad o incomodidad causada en su puesto de trabajo?
Si _____ No _____
Especifique

7. ¿Durante su jornada de actividad usted realiza pausas laborales?
Si _____ No _____

Anexo 1



Norma Covenin N° 2249-1993, "Iluminancias en tareas y áreas de trabajo.

**TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial.
Institucional o Reuniones Públicas**

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
<u>IGLESIA Y TEMPLOS</u>				
Altar, arca , retablo	300	650	1.000	L
Coro y prebiterio	100	200	300	G
<u>LECTURA</u>				
Copias				
Copias duplicado	500	750	1.000	L
Lector de microfichas	50	75	100	G
Mimeógrafo	200	300	500	L
Fotografías, detalle moderado	500	750	1.000	L
Copia térmica o pobre	1.000	1.500	2.000	L
Serigrafía	200	300	500	L
Serigrafía de 3 ^{ra} generación en adelante	1.000	1.500	2.000	L
Tareas de procesamientos de datos				
Pantallas	50	75	100	G
Impresoras de impacto				
Cinta buena	200	300	500	L
Cinta mala	500	750	1.000	L
2da. Copia al carbon en adelante	500	750	1.000	L
Impresores de tinta	200	300	500	L
Teclados o terminales	200	300	500	L
Cuarto de máquinas	200	300	500	L

Anexo 2



Norma Covenin 1565:1965. Ruido ocupacional programa de conservación auditiva. Niveles de Evaluación Permisibles y Criterios de Evaluación (3er Revisión).

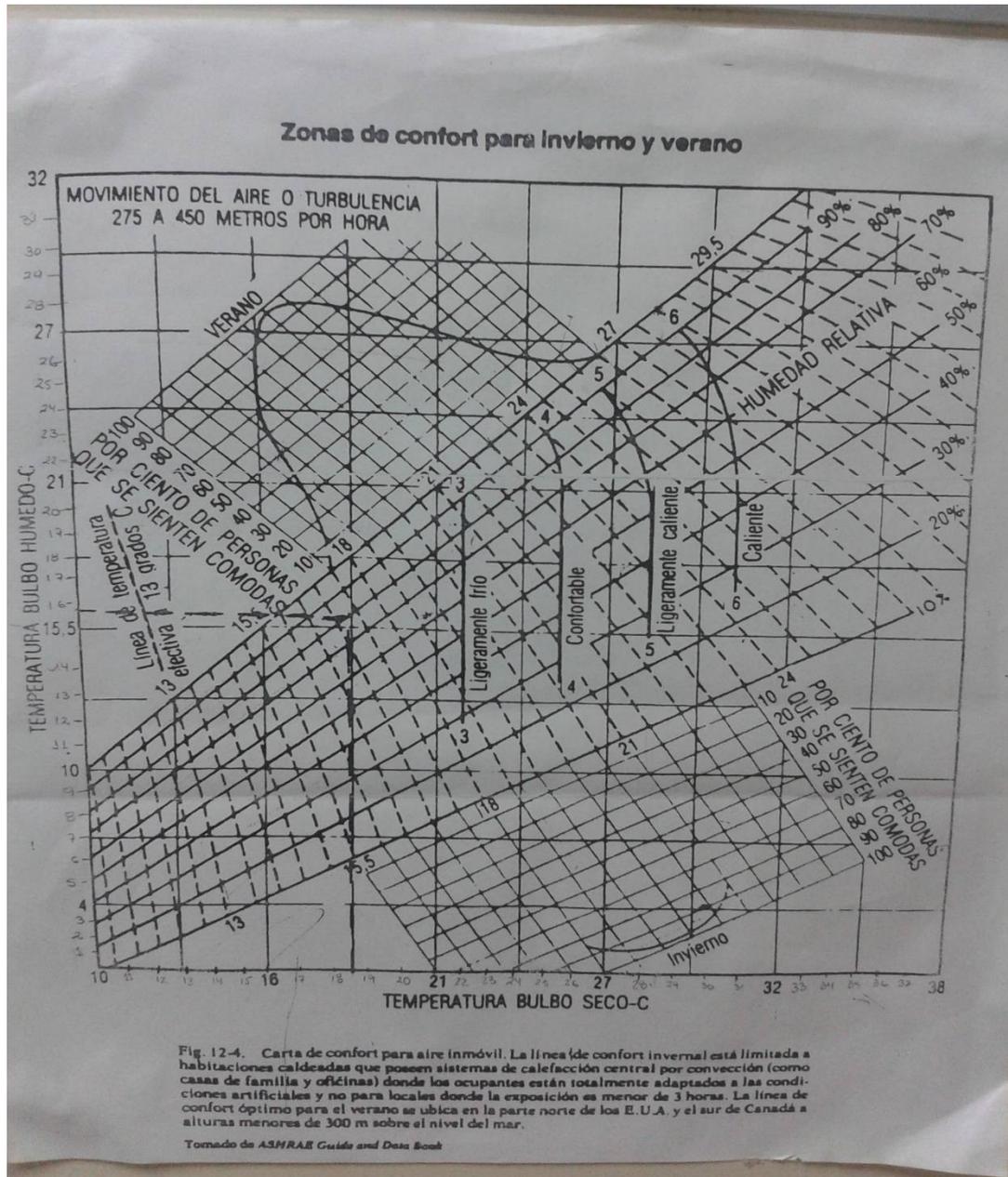
Tabla 4 - Recomendaciones de niveles de ruido para locales de trabajo típicos

Locales Típicos	Curva recomendada RNR	Nivel de ruido Aprox. en dBA
Salas de conciertos, óperas y locales de recitales.	20	30
Estudios de radio y estudios de grabación.	20	30
Auditorios extensos, teatros grandes.	20	30
Pequeños auditorios, pequeñas iglesias, pequeños teatros, grandes salas de conferencias y reuniones.	35	menos de 42
Dormitorios, hospitales, residencias, apartamentos, hoteles.	35 a 40	entre 40 y 50
Oficinas privadas, semiprivadas, oficinas de ingeniería.	40 a 45	entre 50 y 55
Salones de clase.	35 a 45	entre 40 y 55
Lugares de trabajo donde se requiera comunicación telefónica, diferente a los anteriores.	55 a 60	entre 65 y 70
Salas de fiestas	65	entre 75 y 80

Anexo 3



Carta Psicométrica Medición de Temperatura



Anexo 4



Carga Estática Postural. Método Lets

FICHA DE RECAPITULACION DE CARGA FISICA

1. CARGA ESTATICA

POSTURA	(1) DURACION POSTURA/HORA (MINUTOS)	(2) No. HORAS TRABAJO POR DIA	(3) GASTO KCAL/MIN	(1)X(2)X(3) GASTO KCAL/DIA	VALOR
SENTADO					
NORMAL			0.06		
ENCORVADO			+ 0.09		
BRAZO POR ENCIMA DE LOS HOMBROS			+ 0.10		
PARADO					
NORMAL			0.16		
BRAZO POR ENCIMA DE LOS HOMBROS			+ 0.14		
ENCORVADO			+ 0.21		
MUY ENCORVADO			+ 0.40		
ARRODILLADO					
NORMAL			0.27		
ENCORVADO			+ 0.04		
BRAZO POR ENCIMA DE LOS HOMBROS			+ 0.09		
ACOSTADO					
BRAZOS LEVANTADOS			0.06		
AGACHADO					
NORMAL			0.26		
BRAZOS POR ENCIMA DE LOS HOMBROS			+ 0.01		
TOTAL CARGA ESTATICA					
2. CARGA DINAMICA					
2.1 DESPLAZAMIENTOS					
	(1) No. METROS/HORA	(2) No. HRS/DIA	(3) CONSUMO (KCAL/METRO)	(4) CONSUMO Kcal/DIA (1)X(2)X(3)	
HORIZONTALES			0.048		
VERETICALES		subir	0.73		
		Bajar	0.20		

Anexo 5



Carga Física Muscular. Método Lets

20

CARGA FÍSICA MUSCULAR

FICHA DE RECAPITULACION DE CARGA FISICA (CONT 1...)

2.2 ESFUERZOS MUSCULARES

MUSCULOS DEMANDADOS	INTENSIDAD DEL ESFUERZO	(1) DURACION DEL ESFUERZO/HORA (MINUTOS)	(2) No. HORAS TRABAJO POR DIA	(3) GASTO EN Kcal/MIN	(4) GASTO KCal/DIA (1)X(2)X(3)
MANOS	DEBIL			0.5	
	MEDIO			0.8	
	PESADO			1.0	
1 BRAZO	DEBIL			0.9	
	MEDIO			1.4	
	PESADO			2.0	
2 BRAZOS	DEBIL			1.7	
	MEDIO			2.2	
	PESADO			2.8	
1 PIERNA	DEBIL			0.7	
	MEDIO			1.1	
	PESADO			1.5	
CUERPO	DEBIL			3.2	
	MEDIO			5.0	
	PESADO			7.2	
TOTAL					

2.3 CARGAS TRANSPORTADAS O LEVANTADAS

CARGAS TRANSPORTADAS

(1) PESO CADA CARGA(KG)	(2) No. TRANSPORTE POR HORA	(3) No. METROS CARGADOS EN CADA RECORRIDO	(4) CONSUMO EN KCal/METRO	(5) CONSUMO EN KCal/HORA	(6) CONSUMO EN KCal/DIA (2)X(3)X(4)
----------------------------	--------------------------------	--	------------------------------	-----------------------------	--

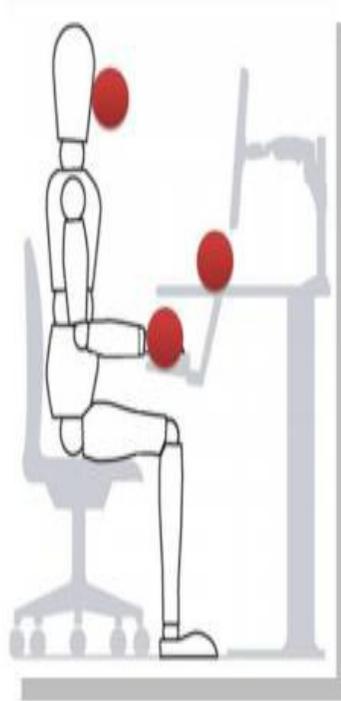
CARGAS LEVANTADAS

(7) ALTURA DE ELEVACION	(8) GASTO EN KCal/METRO	(9) GASTO EN KCal/HORA	(10) GASTO EN KCal/DIA (2)X(7)X(8)
----------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------------------

Anexo 6



Puntos para medir iluminación en el puesto de trabajo



Anexo 7



Equipos de medición



Sonómetro



Luxómetro



Medidor de temperatura Confort

Anexo 8