

**Universidad Católica de Santa María**

**Escuela de Postgrado**

**Maestría en Salud Ocupacional y del Medio Ambiente**



**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-  
ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL CLUB  
INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

Tesis presentada por el Bachiller:

**Cáceres Abarca, Paul Dereck**

Para optar el Grado Académico de:

**Maestro en Salud Ocupacional y del  
Medio Ambiente**

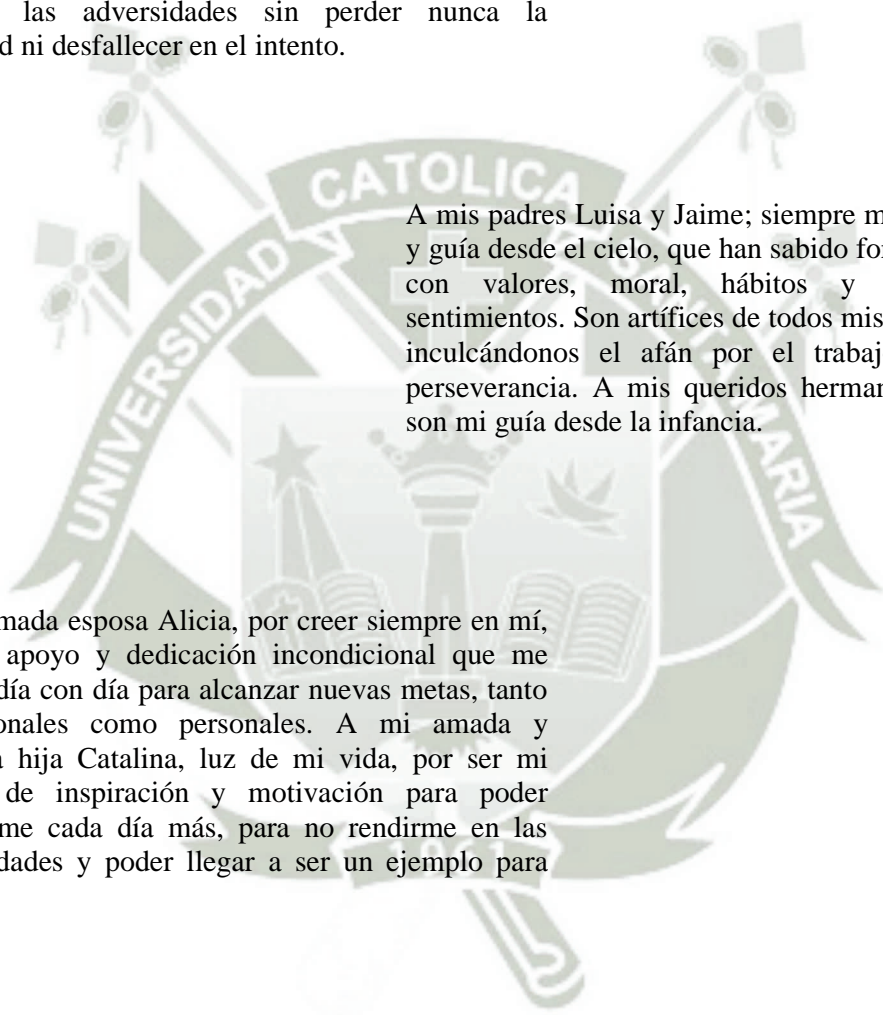
Asesor:

**Dr. Azálgara Lazo, Patricio Gonzalo**

**Arequipa - Perú**

**2017**

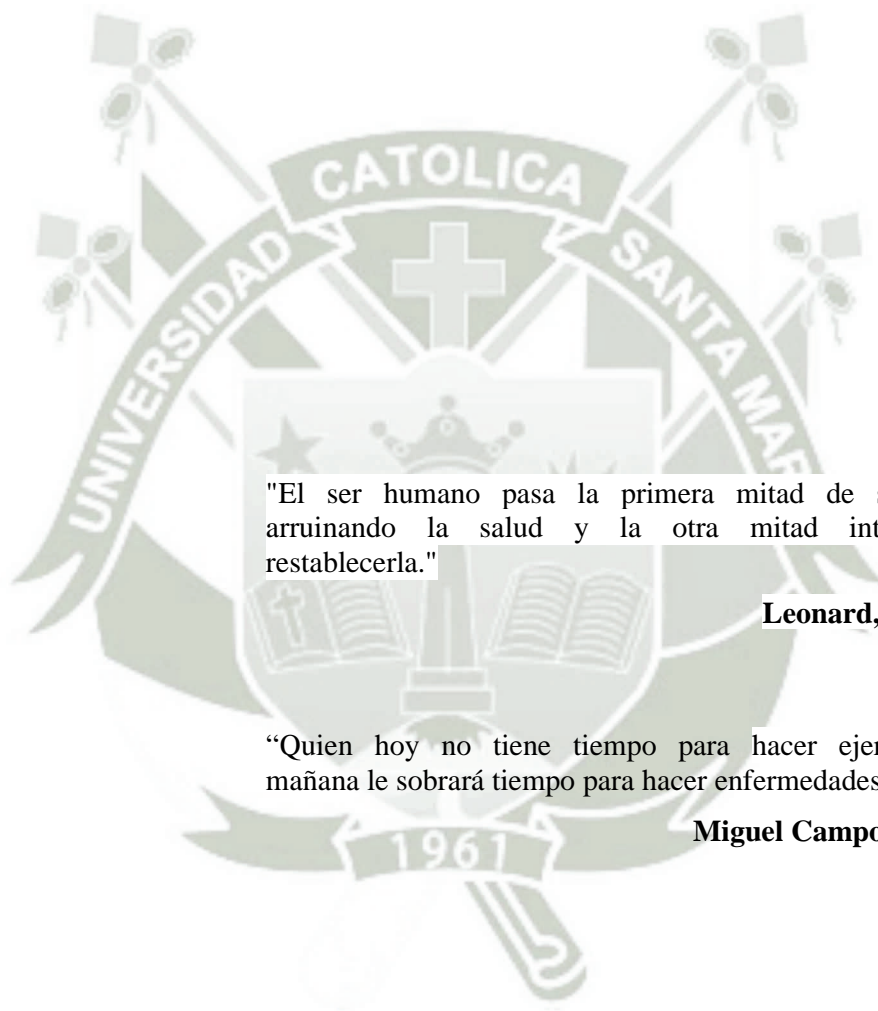
A Dios quién guía mis pasos por el camino correcto, dándome fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentan, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.



A mis padres Luisa y Jaime; siempre me cuida y guía desde el cielo, que han sabido formarme con valores, moral, hábitos y buenos sentimientos. Son artífices de todos mis logros, inculcándonos el afán por el trabajo y la perseverancia. A mis queridos hermanos que son mi guía desde la infancia.

A mi amada esposa Alicia, por creer siempre en mí, por su apoyo y dedicación incondicional que me brinda día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales. A mi amada y adorada hija Catalina, luz de mi vida, por ser mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme cada día más, para no rendirme en las adversidades y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

A mis sobrinos y ahijados, que anhelan materializar cada uno de los sueños que están aflorando en sus corazones; nada es imposible mis hijos lindos, con Dios todo lo podemos y si el coloca sueños en sus corazones, también les dará la capacidad y todo lo que necesiten para lograrlos.



"El ser humano pasa la primera mitad de su vida arruinando la salud y la otra mitad intentando restablecerla."

**Leonard, Joseph**

"Quien hoy no tiene tiempo para hacer ejercicios... mañana le sobrará tiempo para hacer enfermedades".

**Miguel Campos, M.D.**

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	vii
<b>CAPÍTULO ÚNICO RESULTADOS</b> .....	1
1) Características demográficas de la población de estudio.....	2
2) Trastornos Musculo-esqueléticos .....	8
3) Factores asociados a trastornos musculo-esqueléticos .....	17
4) Discusión.....	31
<b>CONCLUSIONES</b> .....	35
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	36
<b>PROPUESTA</b> .....	37
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	41
<b>ANEXOS</b> .....	46
ANEXO N° 1: PROYECTO DE TESIS .....	47
ANEXO N° 2 MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN.....	125

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del Club Internacional Arequipa, durante el año 2016.

Corresponde a un estudio de campo y de nivel relacional. Con tal objeto se utilizó como técnica para la variable dependiente: Trastornos musculoesqueléticos; la observación directa y como instrumento la escala REBA. Para la variable independiente (Factores Asociados) se empleó las técnicas de la observación documental, la observación clínica y la entrevista. Se estudió una muestra de 93 trabajadores del Club Internacional Arequipa, aplicando una ficha de recolección para obtener datos laborales, registrar la valoración antropométrica y la escala REBA (Evaluación Rápida de Cuerpo Entero), para la valoración de riesgo ergonómico. Se asocian resultados mediante prueba Chi cuadrado.

Se encontró que los trabajadores del Club Internacional Arequipa presentan riesgo ergonómico bajo en 30.11%, medio en 23.66%, alto en 17.20% y muy alto en 16.13%, con 12.90% de trabajadores con riesgo inapreciable.

Se concluye que los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos que presentan los trabajadores del Club Internacional Arequipa, fueron el sexo masculino, el trabajo como operario en relación al administrativo, y el estado nutricional con sobrepeso.

**Palabras Clave:** Trastornos musculoesqueléticos – escala REBA – trabajadores administrativos – operarios.

## ABSTRACT

The present research aimed to determine the factors associated with musculoskeletal disorders in workers of the Club Internacional Arequipa, during the year 2016.

Belongs to a field and relational level of study. For this purpose, was used as a technique for the dependent variable: Musculoskeletal disorders; the direct observation and the REBA scale as an instrument. For the independent variable (Associated Factors) the techniques of documentary observation, clinical observation and interview were used. A sample of 93 workers from the Arequipa International Club was studied, applying a data sheet to obtain work data, record the anthropometric assessment and the REBA (Rapid Whole Body Assessment) scale for ergonomic risk assessment. Chi square test results are associated.

It was found that the workers of the Club Internacional Arequipa presented low ergonomic risk in 30.11%, medium in 23.66%, high in 17.20% and very high in 16.13%, with 12.90% of workers with inestimable risk.

It is concluded that the factors associated with musculoskeletal disorders presented by the workers of the International Club Arequipa were male, work as an operator in relation to the administrative and nutritional status with overweight.

**KEY WORDS:** musculoskeletal disorders - REBA scale - administrative workers - workers.

## INTRODUCCIÓN

Los Trastornos Musculo-Esqueléticos considerados como una de las principales causas de ausentismo laboral, los cuales implican un cuantioso costo para los sistemas de salud. En los últimos años, América Latina ha presentado un incremento de 10,000 accidentes mortales. 268 millones de accidentes que causan ausencia en el trabajo y 160 millones enfermedades<sup>19</sup>. Cuando en el trabajo falta el componente salud, tenemos enfermedades; y cuando falta seguridad tenemos accidentes. Las condiciones laborales no han mejorado, ya que la mayoría de empresarios solo se enfocan en ganar dinero y no en el bienestar de su trabajador, es por ello que existe la ergonomía, profesión que aplica datos y métodos destinados a elaborar un sistema óptimo para el bienestar del trabajador y a la vez incrementar el rendimiento global del sistema<sup>19</sup>.

Los trastornos del sistema musculo-esquelético relacionados con el trabajo se refieren a trastornos musculo-esqueléticos desarrollados como resultado de la exposición a estrés físico en alguna parte del cuerpo ocurrida durante periodos de tiempo prolongados.

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health), es la agencia federal encargada de hacer investigaciones y recomendaciones para la prevención de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo, con sede en los Estados Unidos<sup>22</sup>, señala que los trastornos o desórdenes músculo-esqueléticos incluyen un grupo de condiciones que involucran a los nervios, tendones, músculos, y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales. Representan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas. Así mismo, el NIOSH establece que los desórdenes musculo-esqueléticos si han sido causados o agravados por las condiciones y/o medio ambiente de trabajo se les denomina Lesiones Musculo-esqueléticas Ocupacionales (LMEO).

Existen controversias en relación con el origen ocupacional de estas patologías, sin embargo, reconoce que ciertas ocupaciones, tareas y posturas pueden ocasionar, condicionar y perpetuar este tipo de lesión<sup>22</sup>.

En Perú, para el año 2015, se reportaron 118 de 435 casos diagnósticos de trastornos musculoesqueléticos (28%) en todo el país, lo que constituye la primera causa de enfermedades ocupacionales<sup>16</sup>.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) refiere que toda actividad que conlleva a esfuerzos, cargas físicas y mentales importantes en los trabajadores que las realizan, se traduce en trastornos musculoesqueléticos, ya identificados como problemas de origen ergonómico y son debidas básicamente a un mal diseño del lugar de trabajo, de las herramientas usadas, a la organización del trabajo y en general, a malos métodos para llevar a cabo el trabajo.

En conclusión, se presenta este estudio cuyo objetivo primordial es determinar los factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del Club Internacional Arequipa, durante el año 2016.

Se presenta en el capítulo uno los resultados de la investigación; luego se realiza la discusión de los hallazgos, seguido de las conclusiones a las que se arribó con la investigación.



**1) Características demográficas de la población de estudio**

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

**Tabla 1**

**Distribución de trabajadores del Club Internacional Arequipa según área y  
cargo**

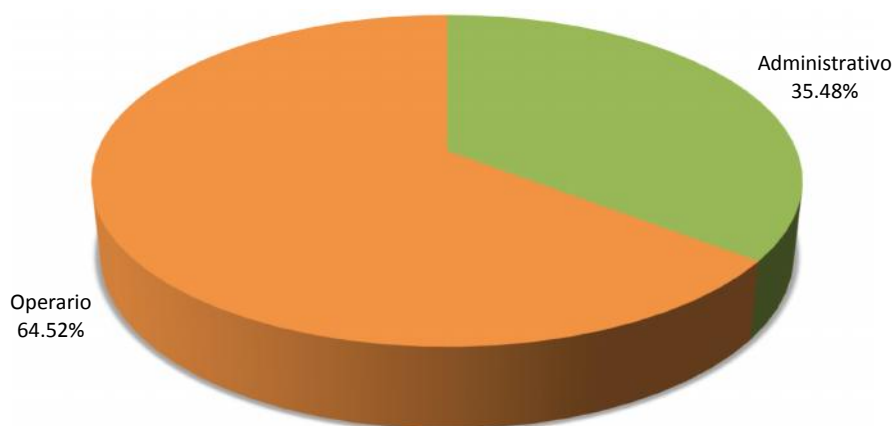
Área	Cargo	n°	%
Administrativo (n = 33; 35.48%)	Seguridad	11	11.83%
	Secretario	7	7.53%
	Cajero	6	6.45%
	Contador	2	2.15%
	Enfermera	2	2.15%
	Asesor Legal	1	1.08%
	Asistente Social	1	1.08%
	Chofer	1	1.08%
	Jefe de Activos Fijos	1	1.08%
	Jefe de Cultura	1	1.08%
	Operario (n = 60; 64.52%)	Manten. General y Limpieza	19
Jardinero		14	15.05%
Manten. Piscina y Op. Caldero		7	7.53%
Electricista		6	6.45%
Soldador		3	3.23%
Manten. General de Gimnasio		2	2.15%
Mantenimiento Bowling		2	2.15%
Manten. Tenis de Campo		2	2.15%
Manten Piscina Temperada		1	1.08%
Gasfitero		1	1.08%
Carpintero		1	1.08%
Asistente de Mantenimiento		1	1.08%
Albañil		1	1.08%
<b>Total</b>		<b>93</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

**Gráfico 1**

**Distribución de trabajadores del Club según área y cargo**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla y Gráfico 1** se aprecia la distribución de la muestra de trabajadores evaluados; se estudió una muestra proporcional similar a la población de origen. El 35.48% fueron administrativos y 64.52% operarios; los cargos administrativos predominantes fueron de seguridad, secretarios y cajeros, entre otros, mientras que entre los operarios predominaron personal de mantenimiento general, jardineros, mantenimiento de piscina y electricistas entre otros.

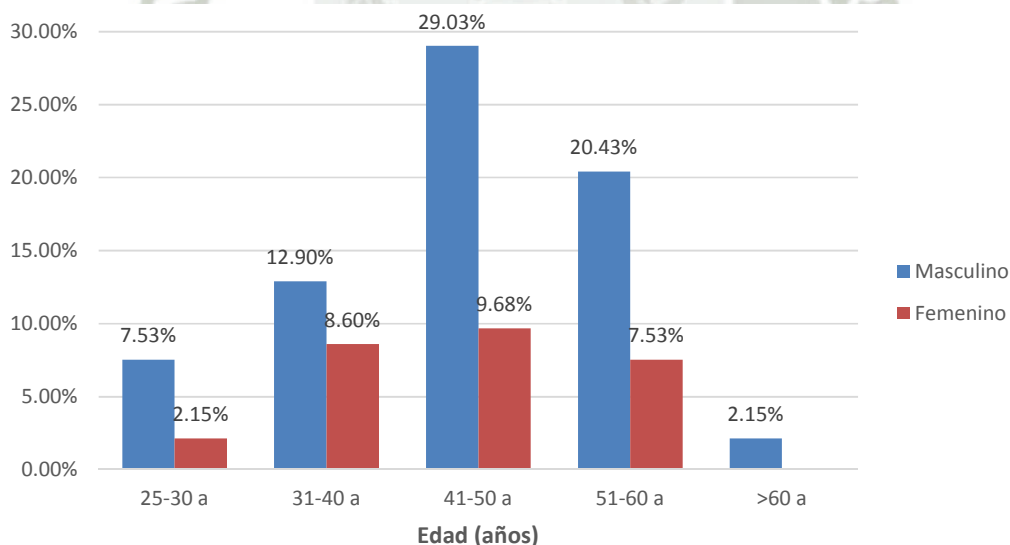
**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

**Tabla 2**  
**Distribución de trabajadores del Club según edad y sexo**

Edad (años)	Masculino		Femenino		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
25-30 a	7	7.53%	2	2.15%	9	9.68%
31-40 a	12	12.90%	8	8.60%	20	21.51%
41-50 a	27	29.03%	9	9.68%	36	38.71%
51-60 a	19	20.43%	7	7.53%	26	27.96%
>60 a	2	2.15%	0	0.00%	2	2.15%
Total	67	72.04%	26	27.96%	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 2**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla y Gráfico 2 se muestra la distribución del personal evaluado según edad y género; el 72.04% de trabajadores fueron varones y 27.96% mujeres, con edad predominante entre los 41 y 50 años (38.71% de trabajadores).

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

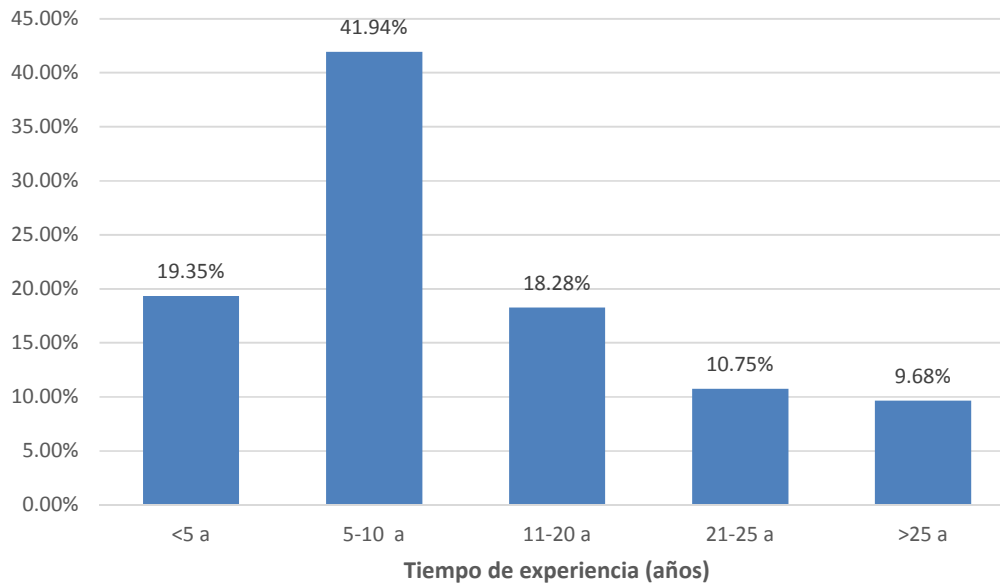
**Tabla 3**

**Distribución de trabajadores del Club según tiempo de experiencia laboral**

T. trabajo (años)	n°	%
<5 a	18	19.35%
5-10 a	39	41.94%
11-20 a	17	18.28%
21-25 a	10	10.75%
>25 a	9	9.68%
Total	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 3**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla y Gráfico 3** el tiempo de trabajo del personal estudiado con mayor relevancia, fue de 5 a 10 años en 41.94% de casos.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

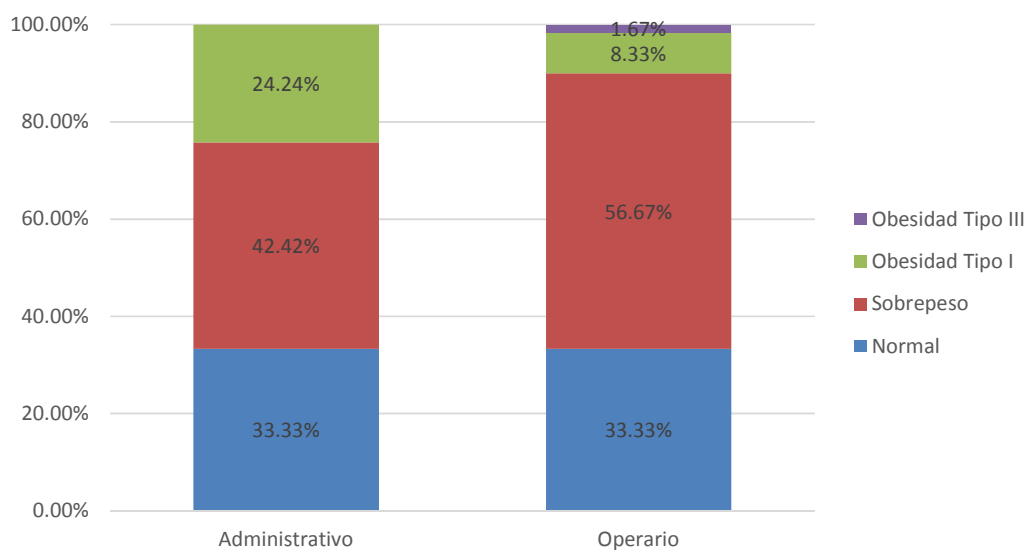
**Tabla 4**

**Distribución de trabajadores del Club según estado nutricional y área de trabajo**

IMC	Administrativo		Operario		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Normal	11	33.33%	20	33.33%	31	33.33%
Sobrepeso	14	42.42%	34	56.67%	48	51.61%
Obesidad Tipo I	8	24.24%	5	8.33%	13	13.98%
Obesidad Tipo III	0	0.00%	1	1.67%	1	1.08%
Total	33	100.00%	60	100.00%	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 4**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla** y **Gráfico 4** se muestra la distribución del personal según grupo de trabajo y estado nutricional, evaluado con el índice de masa corporal (IMC); en el total de trabajadores el 33.33% tuvieron una nutrición normal, 51.61% tenían sobrepeso y 13.98% obesidad grado I, con un trabajador (1.08%) con obesidad grado III.



## 2) Trastornos Musculo-esqueléticos

### FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016

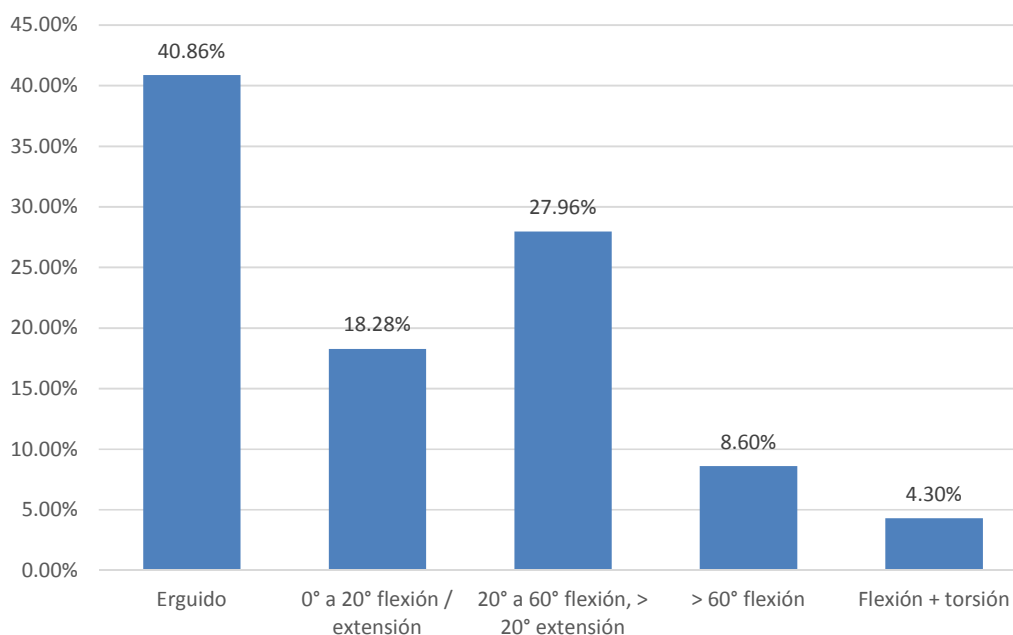
Tabla 5

#### Valoración de riesgo ergonómico en el Grupo A: Tronco

	n°	%
Erguido	38	40.86%
0° a 20° flexión / extensión	17	18.28%
20° a 60° flexión, > 20° extensión	26	27.96%
> 60° flexión	8	8.60%
Flexión + torsión	4	4.30%
Total	93	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5



Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla y Gráfico 5**; se muestra el indicador de valoración de riesgo ergonómico a nivel del tronco; donde la posición erguida es la que predomina en la actividad diaria de 40.86% del personal, seguida de una flexión entre 20° y 60° con un 27.96%. Teniendo un riesgo ergonómico de 12.90%.



**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

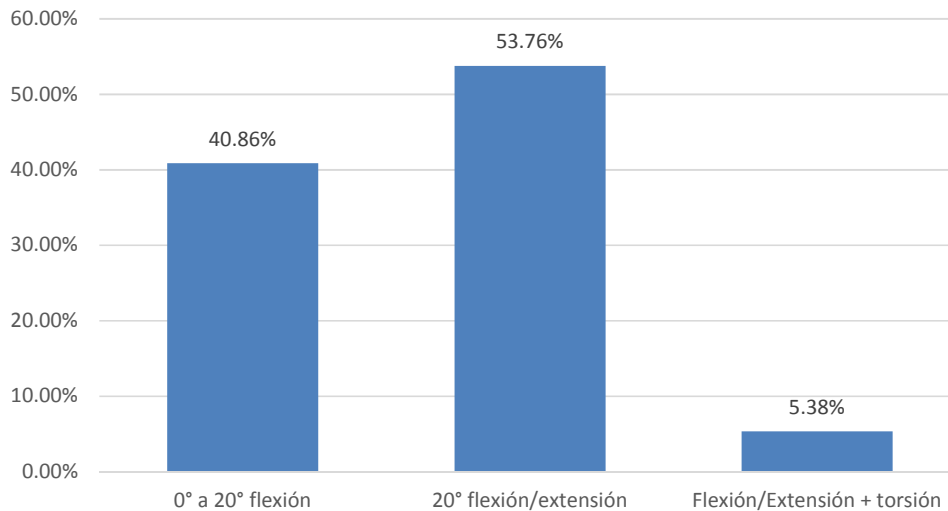
**Tabla 6**

**Valoración de riesgo ergonómico en el Grupo A: Cuello**

	n°	%
0° a 20° flexión	38	40.86%
20° flexión/extensión	50	53.76%
Flexión/Extensión + torsión	5	5.38%
Total	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 6**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla** y **Gráfico 6**, se encuentra que hay bajo riesgo ergonómico de 40.86% a la flexión del cuello. Donde predomina un alto riesgo ergonómico de 53.76% a la flexión/extensión agregándose un 5.38% con torsión.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

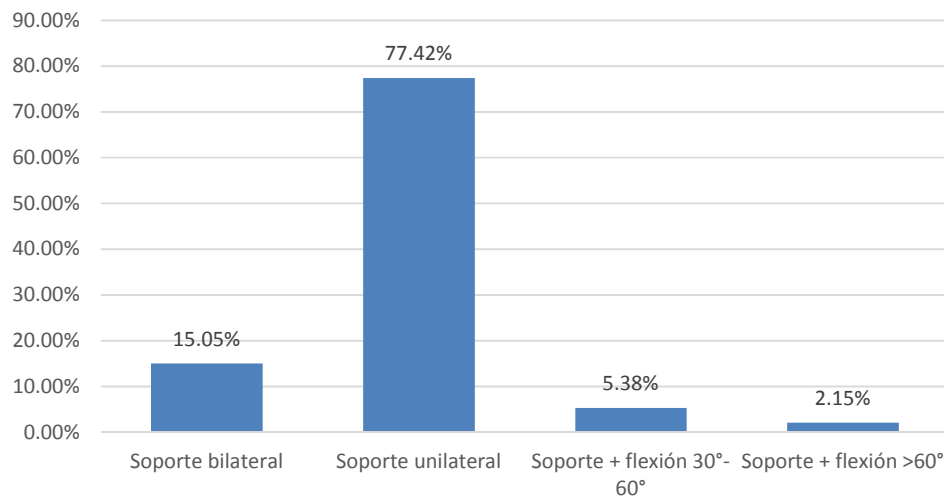
**Tabla 7**

**Valoración de riesgo ergonómico en el Grupo A: Piernas**

	n°	%
Soporte bilateral	14	15.05%
Soporte unilateral	72	77.42%
Soporte + flexión 30°-60°	5	5.38%
Soporte + flexión >60°	2	2.15%
Total	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 7**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla** y **Gráfico 7**, se encuentra un riesgo ergonómico alto de 77.42% al realizar las tareas diarias con soporte unilateral del miembro inferior. Agregándose la flexión de rodillas con muy alto riesgo de 7.53%. Un bajo riesgo de 15.05%.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

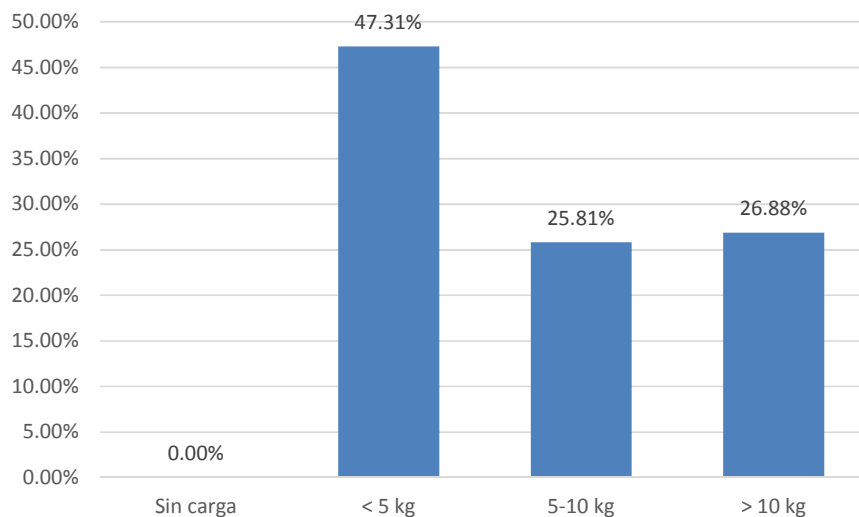
**Tabla 8**

**Valoración de riesgo ergonómico en el Grupo A: Carga**

	n°	%
Sin carga	0	0.00%
< 5 kg	44	47.31%
5-10 kg	24	25.81%
> 10 kg	25	26.88%
Total	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 8**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla** y **Gráfico 8**, se encuentra un riesgo ergonómico muy alto de 26.88%, al realizar las tareas diarias agregando la manipulación de un cargar mayor a 10kg. De igual manera un riesgo alto de 25.81% al manipular cargas de 5 a 10 kgs. No encontrado riesgo alguno en 47.31%.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

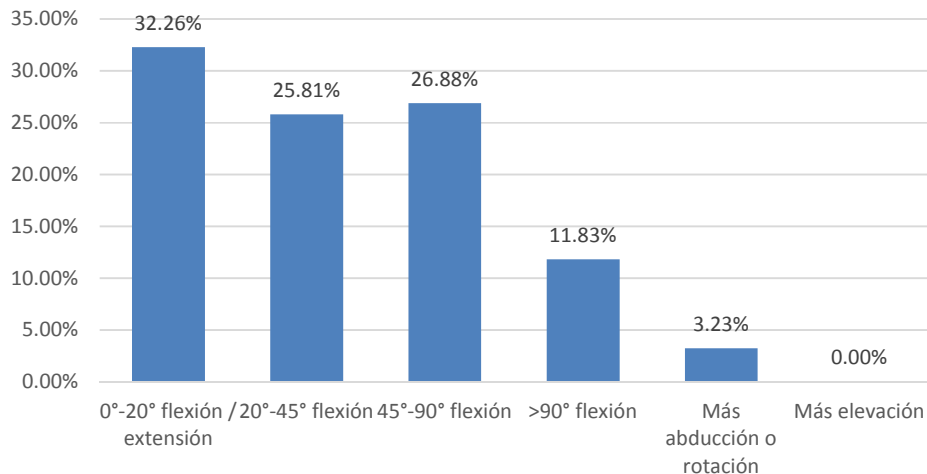
**Tabla 9**

**Valoración de riesgo ergonómico en el Grupo B: Brazo**

	n°	%
0°-20° flexión / extensión	30	32.26%
20°-45° flexión	24	25.81%
45°-90° flexión	25	26.88%
>90° flexión	11	11.83%
Más abducción o rotación	3	3.23%
Más elevación	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 9**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla** y **Gráfico 9**; se encuentra un riesgo ergonómico muy alto de 38.71%, al realizar las tareas diarias adoptando movimientos o manteniendo el brazo en este rango angular. Seguido de un riesgo alto de 25.81%. Encontrado bajo riesgo considerable de 58.07%.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

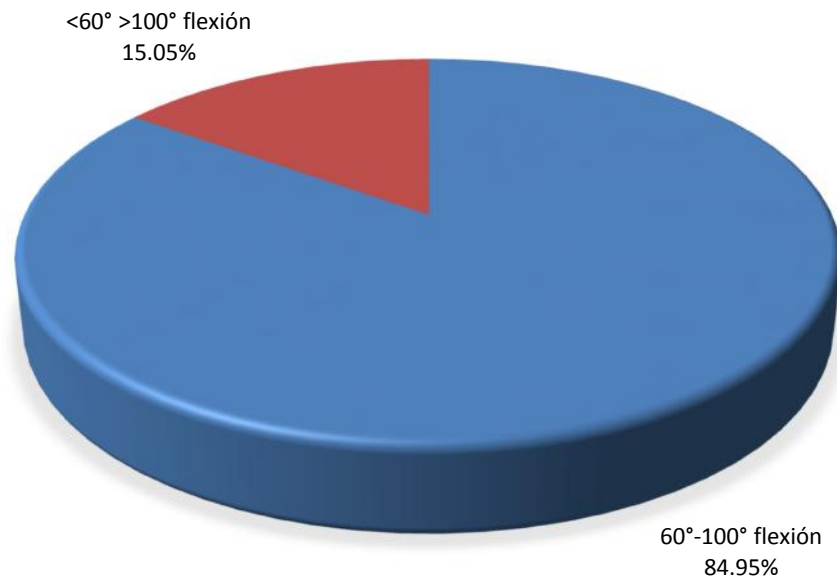
**Tabla 10**

**Valoración de riesgo ergonómico en el Grupo B: Antebrazo**

	n°	%
60°-100° flexión	79	84.95%
<60° >100° flexión	14	15.05%
Total	93	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 10**



Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla** y **Gráfico 10**; se encuentra un riesgo ergonómico bajo de 84.95%, al realizar las tareas diarias adoptando movimientos o manteniendo el antebrazo en este rango angular. Encontrando riesgo ergonómico muy alto de 15.05%.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

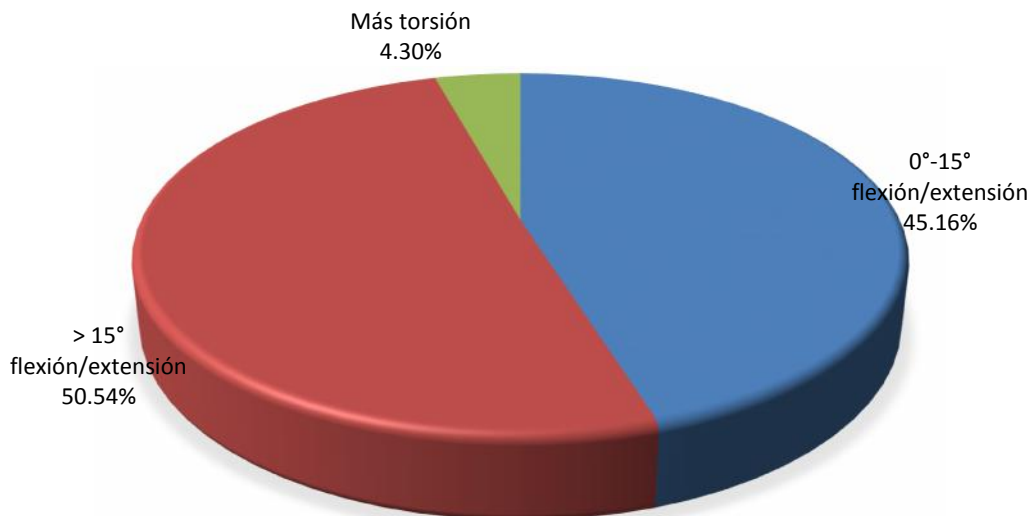
**Tabla 11**

**Valoración de riesgo ergonómico en el Grupo B: Muñecas**

	n°	%
0°-15° flexión / extensión	42	45.16%
> 15° flexión / extensión	47	50.54%
Más torsión	4	4.30%
Total	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 11**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla** y **Gráfico 11**; se encuentra un riesgo ergonómico alto de 54.84%, al realizar las tareas diarias adoptando movimientos repetitivos o manteniendo la muñeca en flexión o extensión mayor a 15°; con torsión. Encontrando riesgo ergonómico bajo de 45.16%.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

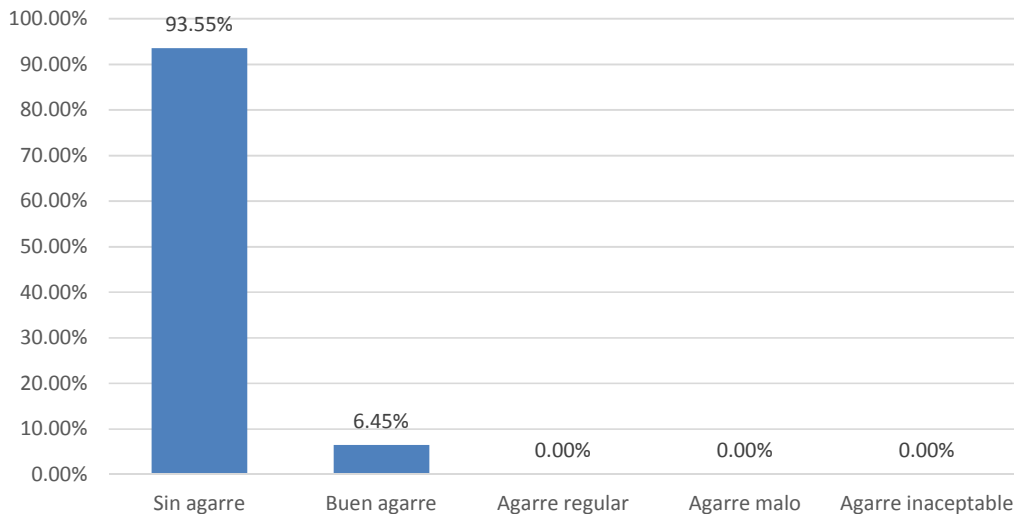
**Tabla 12**

**Valoración de riesgo ergonómico en el Grupo B: Agarre**

	n°	%
Sin agarre	87	93.55%
Buen agarre	6	6.45%
Agarre regular	0	0.00%
Agarre malo	0	0.00%
Agarre inaceptable	0	0.00%
Total	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 12**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla y Gráfico 12**; no se encuentra un riesgo ergonómico al realizar la evaluación el agarre en las tareas con 93.55%, el cual es bueno y la fuerza de agarre de rango medio. Además de, un riesgo ergonómico muy bajo de 6.45%, donde el agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.

### 3) Factores asociados a trastornos musculo-esqueléticos

#### FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016

Tabla 13

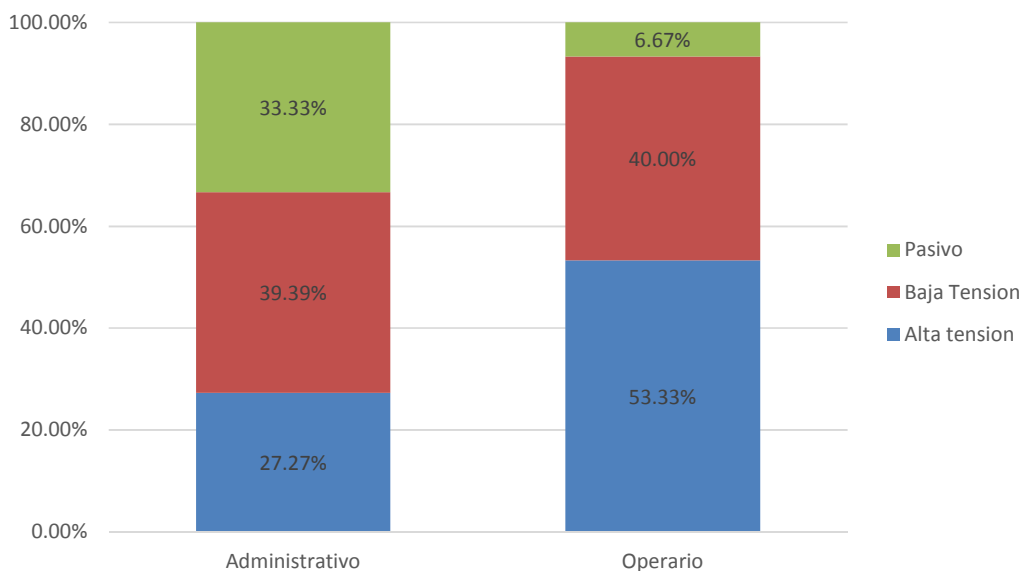
#### Valoración de la tensión de la ocupación en los trabajadores del Club según área de trabajo

Tensión	Administrativo		Operario		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Alta tensión	9	27.27%	32	53.33%	41	44.09%
Baja tensión	13	39.39%	24	40.00%	37	39.78%
Pasivo	11	33.33%	4	6.67%	15	16.13%
Total	33	100.00%	60	100.00%	93	100.00%

Chi<sup>2</sup> = 12.67      G. libertad = 2      p < 0.05

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13



Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla** y **Gráfico 13**; entre los administrativos, predominó el trabajo de baja tensión (39.39%), con 33.33% de este grupo con trabajo pasivo, y un 27.27% con alta tensión de trabajo. Entre los operarios, predominó el trabajo de alta tensión (53.33%), con 40% de baja tensión, y 6.67% con trabajo pasivo; las diferencias fueron estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), por lo que se puede afirmar que los operarios tienen trabajo de mayor tensión que los administrativos.



**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

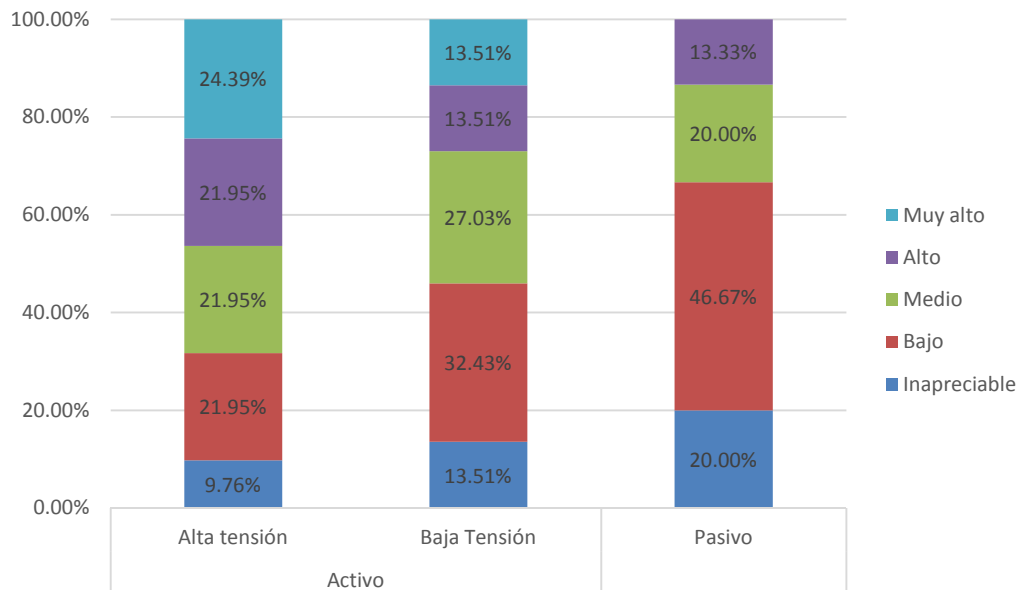
**Tabla 14**

**Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según  
tensión del trabajo**

Riesgo	Alta tensión		Baja tensión		Pasivo		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inapreciable	4	9.76%	5	13.51%	3	20.00%	12	12.90%
Bajo	9	21.95%	12	32.43%	7	46.67%	28	30.11%
Medio	9	21.95%	10	27.03%	3	20.00%	22	23.66%
Alto	9	21.95%	5	13.51%	2	13.33%	16	17.20%
Muy alto	10	24.39%	5	13.51%	0	0.00%	15	16.13%
Total	41	100.00%	37	100.00%	15	100.00%	93	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 14**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Gráfico 14**, se muestra la relación del riesgo según la tensión del trabajo realizado en el total de trabajadores; se aprecia una concentración de riesgos alto y muy alto en trabajos con alta tensión (45.94%), mientras que los trabajos pasivos tienen riesgo inapreciable en 20% o bajo (46.67%); sin embargo, en el grupo de ocupaciones de baja tensión el riesgo fue medio a bajo predominantemente (59.46%).



**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

**Tabla 15**

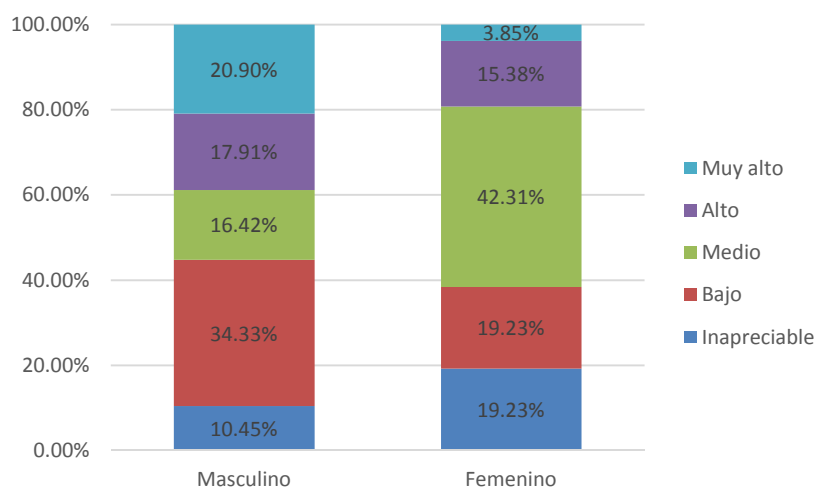
**Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según sexo  
del trabajador**

Riesgo	Masculino		Femenino		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Inapreciable	7	10.45%	5	19.23%	12	12.90%
Bajo	23	34.33%	5	19.23%	28	30.11%
Medio	11	16.42%	11	42.31%	22	23.66%
Alto	12	17.91%	4	15.38%	16	17.20%
Muy alto	14	20.90%	1	3.85%	15	16.13%
Total	67	100.00%	26	100.00%	93	100.00%

Chi<sup>2</sup> = 11.29      G. libertad = 4      p = 0.02

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 15**



**Fuente:** Elaboración propia.

La relación entre el sexo del trabajador y el riesgo se muestra en el **Gráfico 15**; que el riesgo fue mayor entre los varones (muy alto en 20.90%) que entre mujeres (muy alto en 3.85%), siendo las diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).



FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016

Tabla 16

Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según edad del trabajador

Riesgo	25-30 a		31-40 a		41-50 a		51-60 a		>60 a		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inapreciable	1	11.11%	1	5.00%	6	16.67%	4	15.38%	0	0.00%	12	12.90%
Bajo	5	55.56%	8	40.00%	9	25.00%	6	23.08%	0	0.00%	28	30.11%
Medio	1	11.11%	7	35.00%	6	16.67%	7	26.92%	1	50.00%	22	23.66%
Alto	1	11.11%	3	15.00%	8	22.22%	4	15.38%	0	0.00%	16	17.20%
Muy alto	1	11.11%	1	5.00%	7	19.44%	5	19.23%	1	50.00%	15	16.13%
Total	9	100.00%	20	100.00%	36	100.00%	26	100.00%	2	100.00%	93	100.00%

Chi<sup>2</sup> = 13.50

G. libertad = 16

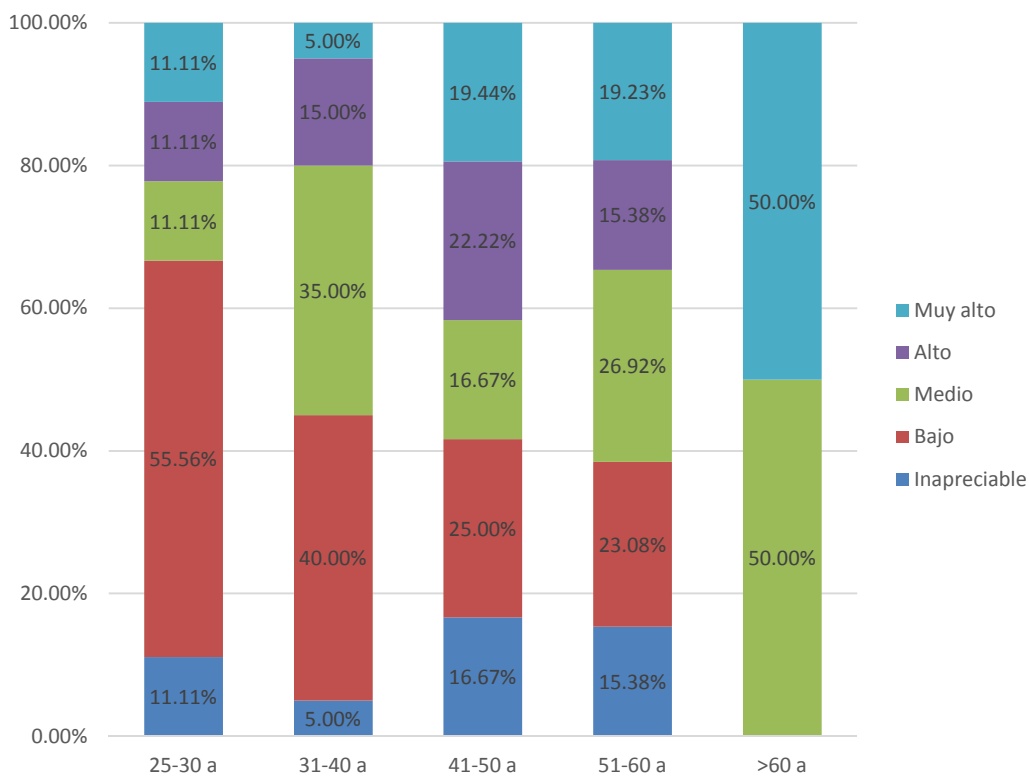
p = 0.64

Fuente: Elaboración propia.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

**Gráfico 16**

**Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según edad  
del trabajador**



**Fuente:** Elaboración propia.

En cuanto al grupo etáreo del trabajador en la **Tabla y Gráfico 16**, no mostró influencia en el riesgo ergonómico ( $p > 0.05$ ), aunque se vio una tendencia a aumentar el riesgo con una mayor cantidad de años de vida.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

**Tabla 17**

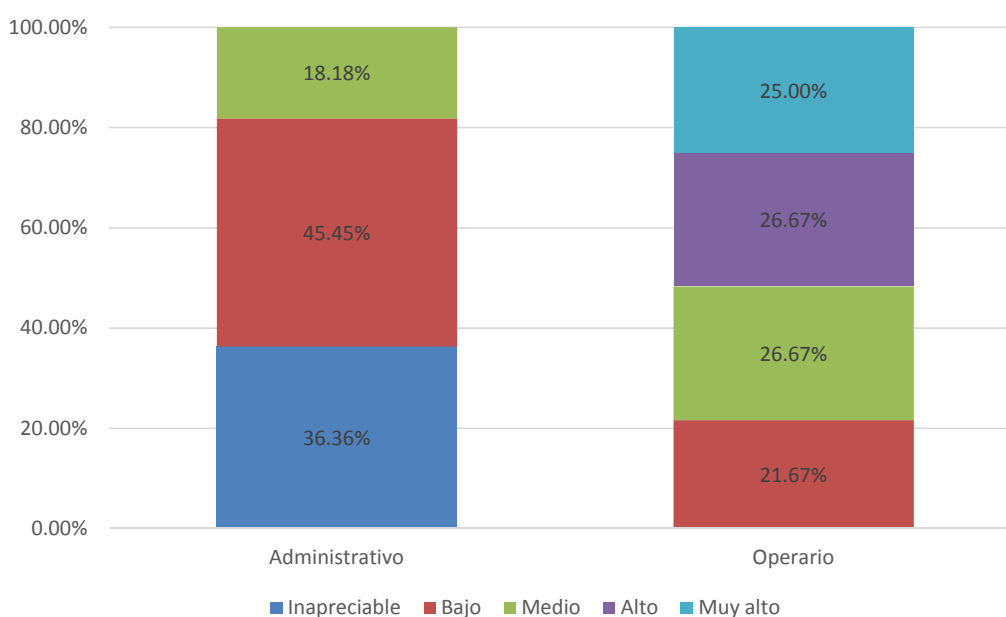
**Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según área  
de trabajo**

Riesgo	Administrativo		Operario		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Inapreciable	12	36.36%	0	0.00%	12	12.90%
Bajo	15	45.45%	13	21.67%	28	30.11%
Medio	6	18.18%	16	26.67%	22	23.66%
Alto	0	0.00%	16	26.67%	16	17.20%
Muy alto	0	0.00%	15	25.00%	15	16.13%
Total	33	100.00%	60	100.00%	93	100.00%

Chi<sup>2</sup> = 43.52      G. libertad = 4      p < 0.05

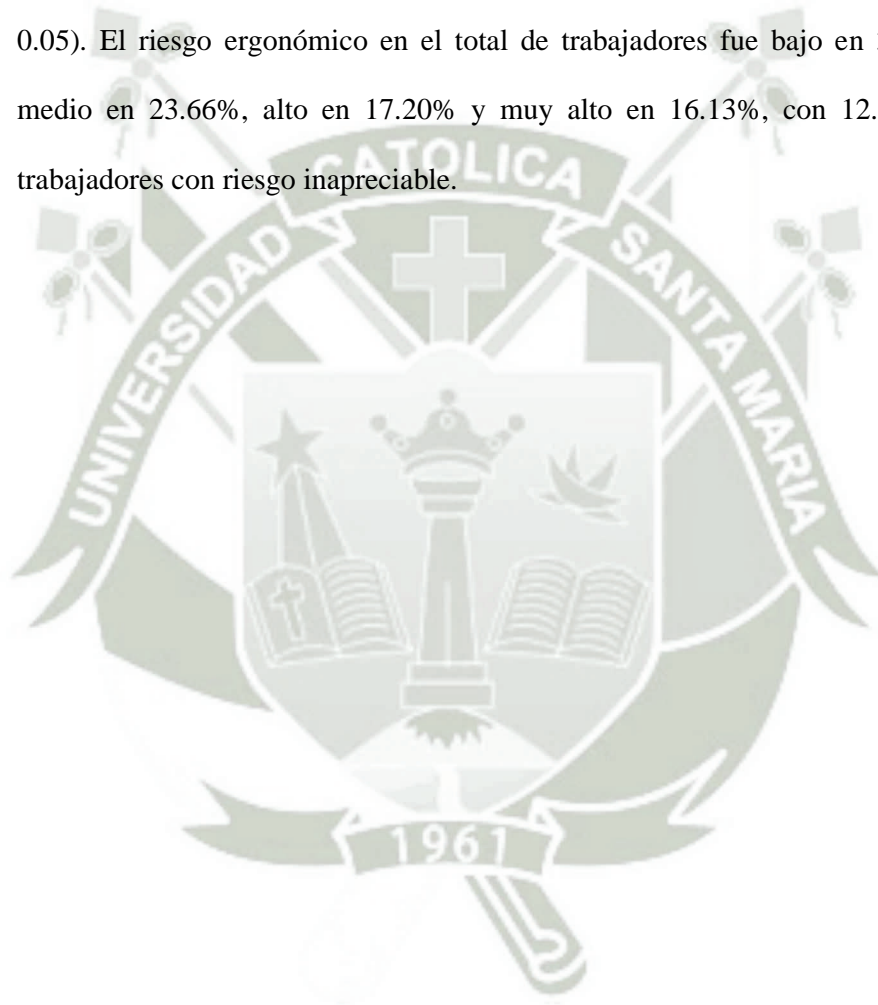
**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 17**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla y Gráfico 17** se muestra la valoración del riesgo ergonómico entre los trabajadores del Club según área de trabajo. El riesgo fue inapreciable en 36.36% de trabajadores administrativos, bajo en 45.45% y medio en 18.18% de este grupo, donde no se encontró riesgo alto ni muy alto; por el contrario, entre los operarios el trabajo tuvo riesgo bajo en 21.67%, medio o alto en 26.67%, y muy alto en 25% de este grupo, haciendo las diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). El riesgo ergonómico en el total de trabajadores fue bajo en 30.11%, medio en 23.66%, alto en 17.20% y muy alto en 16.13%, con 12.90% de trabajadores con riesgo inapreciable.



FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016

Tabla 18

Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según experiencia laboral

Riesgo	<5 a		5-10 a		11-20 a		21-25 a		>25		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inapreciable	2	11.11%	0	0.00%	5	29.41%	3	30.00%	2	22.22%	12	12.90%
Bajo	8	44.44%	13	33.33%	2	11.76%	3	30.00%	2	22.22%	28	30.11%
Medio	5	27.78%	10	25.64%	3	17.65%	1	10.00%	3	33.33%	22	23.66%
Alto	2	11.11%	8	20.51%	3	17.65%	1	10.00%	2	22.22%	16	17.20%
Muy alto	1	5.56%	8	20.51%	4	23.53%	2	20.00%	0	0.00%	15	16.13%
Total	18	100.00%	39	100.00%	17	100.00%	10	100.00%	9	100.00%	93	100.00%

Chi<sup>2</sup> = 21.49

G. libertad = 16

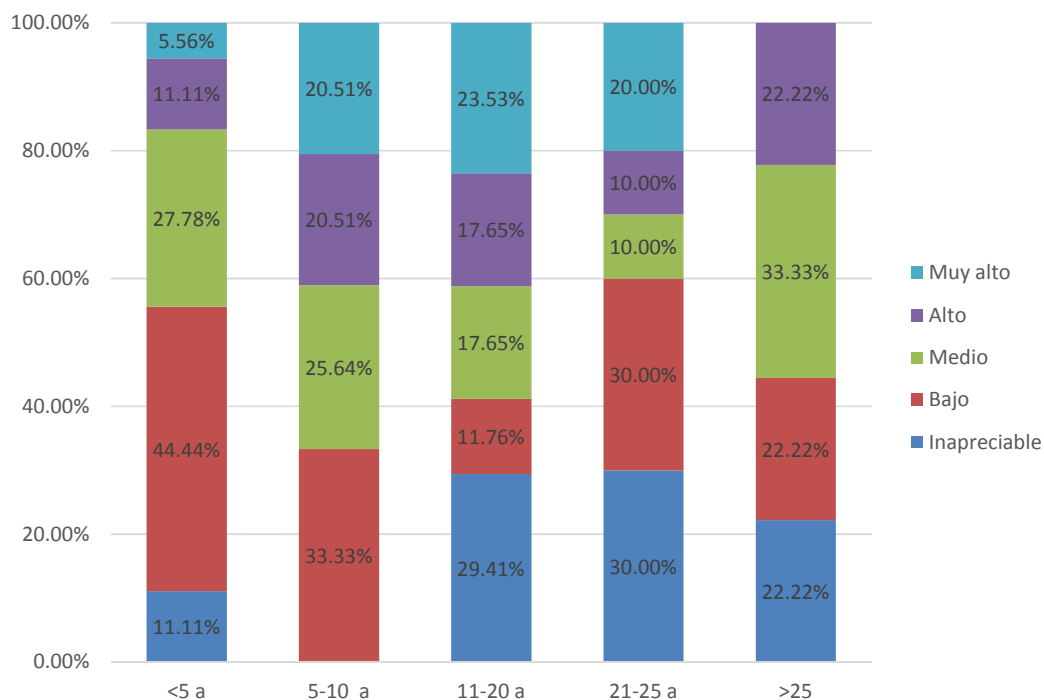
p = 0.16

Fuente: Elaboración propia.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

**Gráfico 18**

**Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según  
experiencia laboral**



**Fuente:** Elaboración propia.

La **Tabla y Gráfico 18** muestran la influencia del tiempo de trabajo en el riesgo ergonómico; no se encontró relación entre el riesgo y el tiempo de experiencia ( $p > 0.05$ ), aunque se aprecia una tendencia a disminuir el riesgo conforme pasa el tiempo.

FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016

Tabla 19

Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según estado nutricional

Riesgo	Normal		Sobrepeso		Obesidad Tipo I		Obesidad Tipo III		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inapreciable	5	16.13%	2	4.17%	5	38.46%	0	0.00%	12	12.90%
Bajo	13	41.94%	12	25.00%	3	23.08%	0	0.00%	28	30.11%
Medio	4	12.90%	15	31.25%	3	23.08%	0	0.00%	22	23.66%
Alto	3	9.68%	11	22.92%	2	15.38%	0	0.00%	16	17.20%
Muy alto	6	19.35%	8	16.67%	0	0.00%	1	100.00%	15	16.13%
Total	31	100.00%	48	100.00%	13	100.00%	1	100.00%	93	100.00%

Chi<sup>2</sup> = 23.89

G. libertad = 12

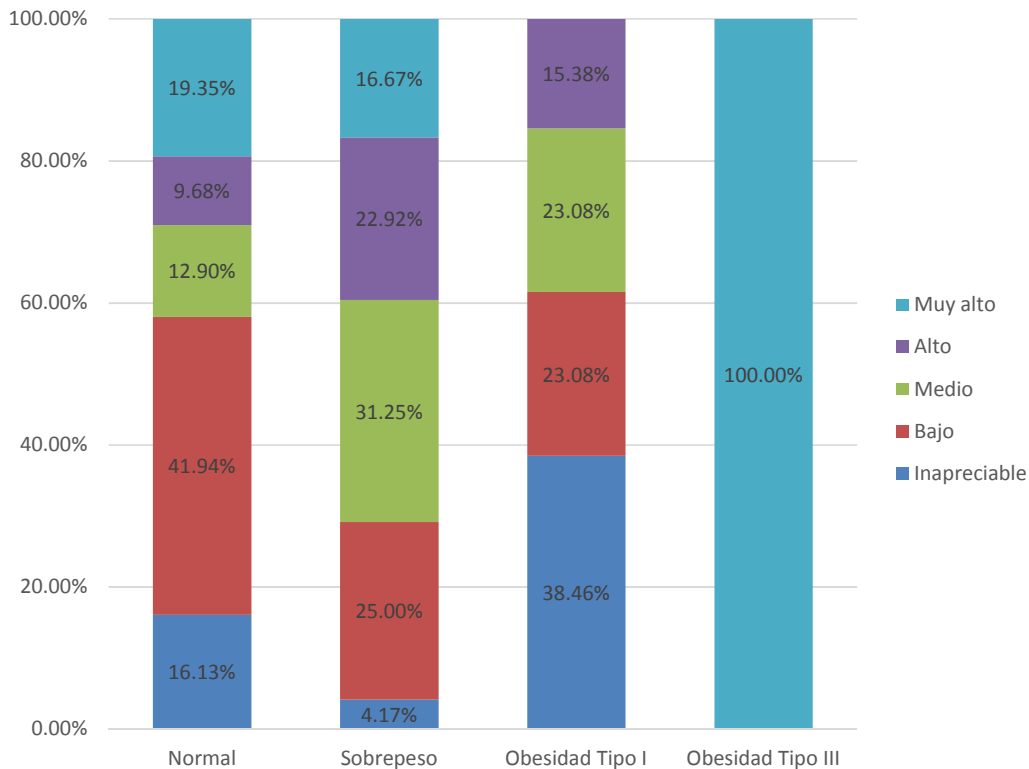
p = 0.02

Fuente: Elaboración propia.

**FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES  
DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016**

**Gráfico 19**

**Valoración de riesgo ergonómico en los trabajadores del Club según  
estado nutricional**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la **Tabla y Gráfico 19** se muestra el riesgo ergonómico en relación al estado nutricional del trabajador; el riesgo fue mayor en el estado nutricional normal (19.35%) y en el sobrepeso (16.67%), mientras que el riesgo fue inapreciable entre los obesos tipo I (38.46%); sólo hubo un obeso tipo III, en el que el riesgo fue muy alto; las diferencias fueron significativas ( $p < 0.05$ ).

#### 4) DISCUSIÓN

Se realizó el presente estudio con el objeto de determinar los factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del Club Internacional Arequipa, durante el año 2016. Además, debido a que los trastornos musculoesqueléticos son considerados como la primera causa de morbilidad e inasistencia laboral en nuestro país, tal como lo señala las estadísticas registradas por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, en el Anuario Estadístico Sectorial 2015<sup>16</sup> y el Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales para el año 2016. Produciendo consecuencias psicológicas, físicas y socioeconómicas tanto para el trabajador que lo sufre como para la sociedad, repercutiendo en falta de productividad y pérdidas económicas a nivel de las empresas. Para realizar el estudio se encuestó una muestra de 93 trabajadores con perfil administrativo y Operario que cumplieron con criterios de inclusión. Se muestran resultados mediante estadística descriptiva y se asocian resultados mediante prueba Chi cuadrado.

En la **Tabla y Gráfico 1**. El perfil operario es la población que presenta más riesgo ergonómico a comparación del perfil administrativo, debido a las diferentes tareas que realizan en campo, ya sea al adoptar posturas inadecuadas, trabajos repetitivos con aumento en la frecuencia de movimientos por minuto y aumento de la intensidad de la fuerza.

Estos resultados son muy similares al estudio realizado por *Fernández. Venezuela* <sup>(4)</sup>, donde refiere que el 75% de los operarios presento TME basados en la adopción de diversas posturas, levantamiento de cargas, predominio de trabajo estático sobre el dinámico<sup>4</sup>.

Cabe mencionar que el área de calderos de generan altas temperaturas constantemente, puesto que es donde se le se alimenta los hornos con carbón para que el Club Internacional Arequipa cuente con agua caliente tanto en duchas como en piscina temperada según lo requerido, lo cual puede causar fatiga al trabajador y enfermedades ocupacionales.

En el **Tabla y Gráfico 2** la mayoría de trabajadores que se evaluaron fueron varones, lo que concuerda con los hallazgos de otros estudios, como el de *Canibe* <sup>(1)</sup> realizado entre trabajadores de hornos de cocción en Venezuela, todos ellos varones entre los 31 y 40 años, y el estudio de *Atenógenes y Cols.* <sup>(8)</sup> en México, donde evaluó a diferentes tipos de trabajadores, de ellos en 63% fueron varones. La edad predominante es también en menores de 40 años. Esto resalta el hecho que los varones son los que realizan, por lo general, trabajos con alto riesgo ergonómico, sobre todo en actividades manuales como el trabajo en hornos, calderos o en el campo realizando estudios.

En la **Tabla y Gráfico 3**, el tiempo de trabajo del personal estudiado fue de 5 a 10 años en 41.94% de casos.

En la **Tabla y Gráfico 4**. En nuestros antecedentes no hemos encontrado resultados de evaluación nutricional entre los trabajadores de diversas aéreas ocupacionales. Sería de esperar que trabajadores que realizan actividades de alto movimiento, tengan mayor riesgo, y los administrativos por su actividad tengan menor riesgo.

El estado nutricional en un factor de riesgo determinante e influyente en la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

De las **Tablas y Gráfico 5 al 8** se muestra los indicadores de valoración de riesgo ergonómico del Grupo A (tronco, cuello y piernas); de la **Tabla y Gráficos 9 a 12** en el Grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), que se determinan como tipos de trabajo según grupo laboral.

En la **Tabla y Gráfico 13**. Este hallazgo tiene mucha lógica como los operarios tienen muchas actividades expuestas a movimientos forzados de mayor tensión, mientras los administrativos hacen actividad de cobranzas, caminatas. También concuerda con el hallazgo de *Carrillo*<sup>(2)</sup>, en trabajadores de metal mecánica donde se concluyó que en las dos áreas evaluadas, la postura de bipedestación sin carga prevaleció en los puestos de trabajo, en segundo lugar la posición con brazos extendidos y en tercer lugar la posición de brazos por encima de los hombros. Estas posturas son propias del proceso y del trabajo que realizan el perfil operario<sup>2</sup>.

En la **Tabla y Gráfico 14**. Si bien la prueba estadística no arroja un resultado significativo se aprecia que los trabajadores de mayor tensión; tienen mayor riesgo como lo demuestra el estudio *Canibe* <sup>(1)</sup>, y como ya se mencionó antes; tiene su explicación.

La relación entre el sexo del trabajador y el riesgo se muestra en la **Tabla y Gráfico 15**. En cuanto a los años de vida. La **Tabla y Gráfico 16**, no mostró influencia en el riesgo ergonómico ( $p > 005$ ), aunque se vio una tendencia a aumentar el riesgo con una mayor cantidad de años de vida.

En la mayoría de áreas las trabajadoras están más expuestas posturas dolorosas o fatigables, a posturas estáticas que no permiten variación, y a movimientos repetitivos de miembro superior, mientras que los varones siguen desarrollando más tareas que implican fuerza y/o levantamiento y movimiento de carga pesadas. En cualquier caso, los estudios advierten que cuando se examinan de cerca algunos trabajos desarrollados por mujeres, desaparece la creencia a priori de que se trata de trabajo ligero.

Así como a priori se veía que los operarios de diferentes puestos en áreas de campo, eran tradicionalmente de varones. Actualmente estos están siendo ocupados por mujeres. El problema es que ellas tienen menor masa muscular que los varones, por tanto tendrán mayor riesgo de padecer TME, donde también se les debe adoptar medidas preventivas para disminuir la incidencia de TME.

En la **Tabla y Gráfico 17**. Se concluye que el perfil administrativo presenta un riesgo ergonómico menor que el perfil operario; debido a los diferentes puestos de trabajo, los cuales son sometidos a movimientos repetitivos, adoptando posiciones disergonómicas. Hecho que también concuerda con lo mencionado por *Carrillo*<sup>(2)</sup>, en trabajadores en empresa de metalmecánica.

La **Tabla y Gráfico 18**. Este hallazgo se puede explicar porque el trabajador al conocer la actividad que realiza y con el tiempo de experiencia tiende a cuidar y limitarse en su trabajo, aprovechando su condición para recargar de trabajo al nuevo personal y a la vez solicitando permisos o licencia por enfermedad o descanso médico; siendo perjudicial para la empresa, ya que repercute en su economía por tener que pagar horas hombre/trabajo sin hacerse efectivas.

En la **Tabla y Gráfico 19**. Podemos concluir que el estado nutricional es un factor de riesgo en la génesis de los Trastornos Musculo-esqueléticos, donde tiene mayor relevancia el tener obesidad, llegándose a duplicar el riesgo elevado de TME. Es sabido, que el aumento del peso impone o comporta una mayor carga a las articulaciones de rodillas, caderas, codos y hombros. Más aún en actividades de alta demanda, como en el perfil de los operarios. No se puede dejar de lado el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y/o cáncer en personas con sobrepeso y obesidad, además del riesgo ergonómico, por lo que se hace necesario inculcar en nuestros trabajadores la necesidad del control y vigilancia de dichas patologías.

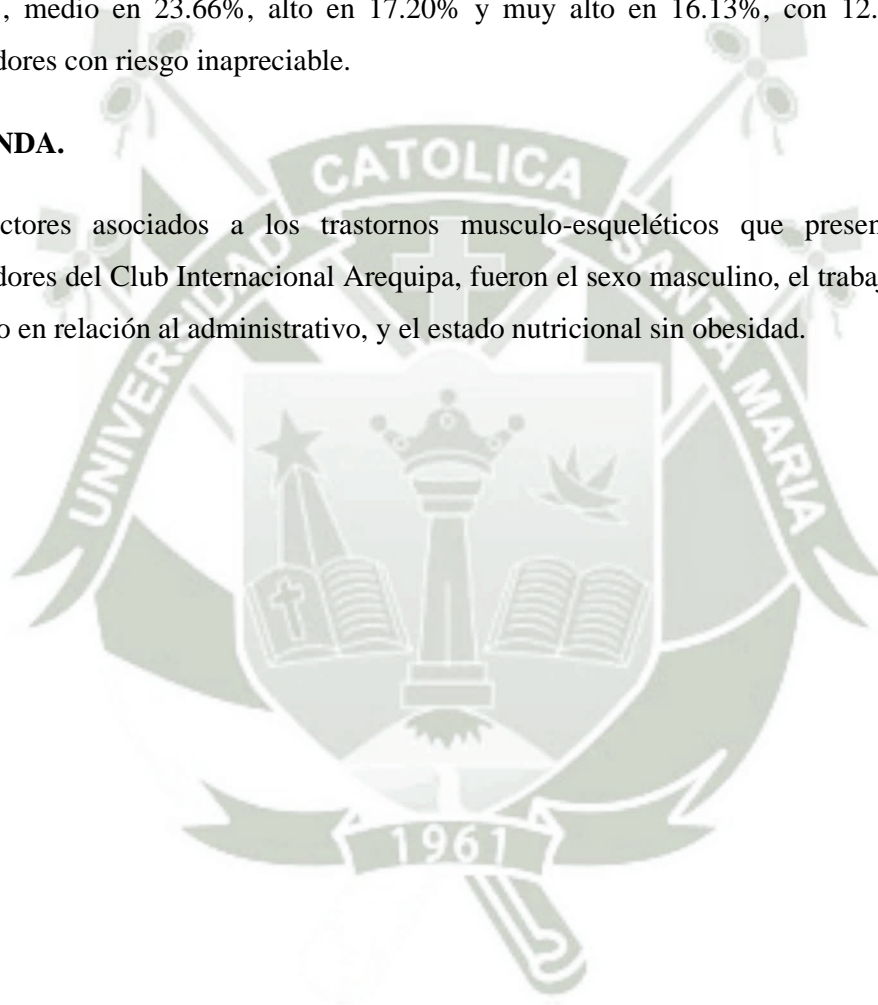
## CONCLUSIONES

### **PRIMERA.**

Los trabajadores del Club Internacional Arequipa presentan riesgo ergonómico bajo en 30.11%, medio en 23.66%, alto en 17.20% y muy alto en 16.13%, con 12.90% de trabajadores con riesgo inapreciable.

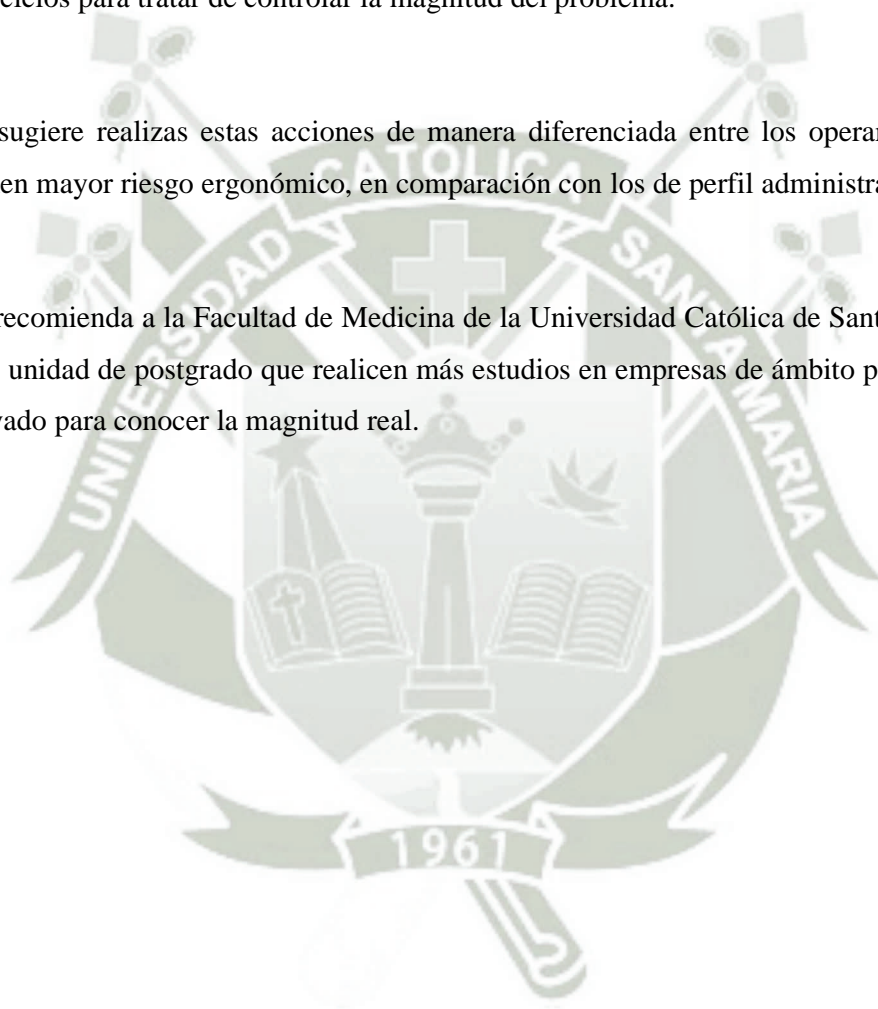
### **SEGUNDA.**

Los factores asociados a los trastornos musculo-esqueléticos que presentan los trabajadores del Club Internacional Arequipa, fueron el sexo masculino, el trabajo como operario en relación al administrativo, y el estado nutricional sin obesidad.



## RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda al Club Internacional que realicen campañas de evaluación nutricional y en aquellos que tengan riesgo nutricional diseñar programas de ejercicios para tratar de controlar la magnitud del problema.
- 2) Se sugiere realizar estas acciones de manera diferenciada entre los operarios que tienen mayor riesgo ergonómico, en comparación con los de perfil administrativo.
- 3) Se recomienda a la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santa María y la unidad de postgrado que realicen más estudios en empresas de ámbito público y privado para conocer la magnitud real.



## PROPUESTA

### Programa de Seguimiento Ergonómico Nutricional

#### **1. Fundamentación:**

El Programa de Seguimiento Ergonómico Nutricional aplicable al personal del Club Internacional Arequipa, con el fin de prevenir nuevos casos y de controlar los ya conocidos. Tanto en el estado nutricional como en los Trastornos Musculo-esqueléticos. Estableciendo la relación entre las condiciones de trabajo ergonómicas a evaluar y las posibles lesiones musculo-esqueléticas que se pueden desencadenar, permitiendo su inclusión en los procesos de formación e información y protocolos de vigilancia de la salud de los trabajadores.

Este programa pretende, además de conocer la situación actual, permitirá proponer medidas que permitan incardinar las vertientes preventivas y médicas encargadas de determinar la contingencia, a partir del diagnóstico y de la información laboral disponible.

#### **2. Alcance:**

Aplica a todas las áreas del Club Internacional Arequipa, tanto Operarios como Administrativos.

#### **3. Definiciones:**

✓ ***Condición Insegura (Sub-estándares/ No-conformidad):***

Cualquier desviación o no cumplimiento respecto a las normas o requisitos establecidos y aceptados para lograr mantener la marcha de los procesos productivos, con un nivel de pérdidas mínimas.

✓ ***Acción Preventiva:***

Es aquella acción tomada para eliminar las causas de las potenciales Condiciones Inseguras, Sub-estándares o No-conformidades.

✓ ***Acción Correctiva:***

Es aquella acción tomada para eliminar las causas de las condiciones Sub-estándares o No-conformidades.

✓ **Enfermedad profesional:**

Se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades ocupacionales y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.

La enfermedad profesional proviene del deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador, producido por una exposición crónica a condiciones de trabajo adversas. Las diferencias fundamentales entre ambos daños a la salud radican en:

- El tiempo necesario para la producción del daño. En el accidente, el daño es inmediato, mientras que en la enfermedad del trabajo es paulatino.
- Los peligros capaces de producirlos y las técnicas adecuadas para prevenirlos. En la enfermedad las técnicas preventivas son tratadas en el ámbito de la higiene industrial (agentes biológicos o químicos) o de ergonomía (adecuación de las condiciones de trabajo a los trabajadores) y en el accidente son de seguridad para minimizar los riesgos.

**4. Base y Desarrollo:**

- Elaborar estudios específicos de riesgos de enfermedad ocupacional por actividades, posibilitando identificar y seguir la población expuesta, y a partir de ello, realizar actuaciones de prevención activa antes de que se ocasionen las enfermedades.
- Fortalecer el área de Salud Ocupacional del Club Internacional Arequipa. Disponiendo de un área específica, de Médico Ocupacional y de registros que permitan el acceso por parte de los diferentes servicios a los riesgos de enfermedad profesional a los que se encuentra sometido el trabajador.
- Cabe la imperiosa necesidad de trabajar en conjunto con el cuerpo Médico Asistencial con el objetivo de potenciar el conocimiento sobre los síntomas y patologías relacionados con el agente causante de la enfermedad

profesional a los profesionales médicos, para que les sirva como fuente de información y ayuda para su diagnóstico.

- Mejorar el nivel de información de los trabajadores respecto al riesgo de contraer una enfermedad profesional. El marco normativo actual requiere que se les informe sobre los riesgos y medidas preventivas aplicables en su puesto de trabajo, pero no se especifica la obligación de comunicar si dichos riesgos se corresponden con situaciones de enfermedad profesional o lesiones músculo-esqueléticas.
- Promover y fomentar en los trabajadores políticas vinculadas al bienestar de todo el personal del Club Internacional Arequipa. Donde todos los trabajadores se enfoquen en llevar una vida sana, equilibrada y activa. Además de promover el deporte y la salud física como club deportivo. Con ello se logrará controlar, concientizar a los trabajadores de los beneficios a su salud que con llevará el practicar alguna disciplina deportiva, además de tener una mejor calidad de vida y con ello disminuir la prevalencia de Trastornos Musculo-esqueléticos.

Atendiendo a los resultados obtenidos, sería recomendable potenciar el área de Salud ocupacional en el Club Internacional Arequipa.

##### 5. **Objetivos:**

- a. Efectuar entrevistas a los trabajadores para recopilar la información de criterio subjetivo y personal por quienes laboran en la empresa con respecto a los riesgos existentes.
- b. Determinar, por medio de la observación directa, los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores.
- c. Comprobar los riesgos que pueden encontrarse en los trabajadores de cada área del Club Internacional Arequipa.

- d. Elaborar un mapa que describa todos y cada uno de los riesgos en cada área del Club Internacional Arequipa.

**6. Presupuesto económico del Programa de seguimiento Ergonómico**

**Nutricional:**

No se considera en el presupuesto al personal de salud del Club Internacional Arequipa: médico asistencial, nutricionista e ingeniero de seguridad.

Recurso Humano:

- Médico Ocupacional, 72 horas de trabajo mensual (3 veces por semana por 48 semanas): 864 horas en total. Costo final: 24000 soles.

ACTIVIDAD	DURACIÓN	RESPONSABLES
1. Realizar evaluaciones cuantitativas de los factores de riesgos identificados	12 meses	Médico Ocupacional e Ingeniero de Seguridad.
2. Colocar avisos alusivos a los riesgos presentes que incentiven a los trabajadores al uso de protección personal.	12 meses.	Médico Ocupacional e Ingeniero de Seguridad.
3. Realizar charlas informo-educativas para dar a conocer los riesgos presentes a los trabajadores, las consecuencias a la salud y la importancia de prevenir la aparición de los trastornos musculoesqueléticos.	Diario por 12 meses	Médico Ocupacional e Ingeniero de Seguridad.
4. Dotar a los trabajadores del adecuado equipo de protección personal, volantes y/o cuadernillos para su continua capacitación.	12 meses	Médico Ocupacional e Ingeniero de Seguridad.
5. Dar a conocer a los trabajadores las características de las sustancias químicas utilizadas, por medio de las fichas toxicológicas.	12 meses	Médico Ocupacional e Ingeniero de Seguridad.
6. Realizar evaluaciones semestrales e inspecciones de seguridad planeadas e inopinadas; semanalmente. Para verificar que los trabajadores utilicen el equipo de protección personal adecuado y comprobar cuan capacitados estén los trabajadores.	12 meses	Médico Ocupacional. Ingeniero de Seguridad y personal de la Coordinación de Prevención de Accidentes.
7. Realizar visitas inopinadas al comedor de trabajadores con el fin de evaluar las condiciones de salubridad, el balance nutricional que presenta el menú del día y si cumple con las indicaciones respectivas dadas por el área de nutrición.	12 meses	Médico Ocupacional, Ingeniero de Seguridad y Nutricionista.
8. Realizar jornadas y/o charlas deportivas diarias de 15 minutos. Con el fin de promover y motivar el espíritu deportivo.	Diario por 12 meses	Médico Ocupacional, Cuerpo Médico Asistencial e Ingeniero de Seguridad

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA:

1. Canibe, M. (2001). Lesiones Músculoesqueléticas en los trabajadores de la división de Hornos de cocción CVG. Venalum. Tesis de grado para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional. Universidad Nacional Experimental de Guayana.
2. Carrillo, A. (2002). Condiciones de trabajo y lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de empresa metalmecánica. Valencia Estado Carabobo año 2001. 58 Tesis de grado para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional. Universidad de Carabobo.
3. Dávila, I. (2005). Capacidad física y compromisos fisiológicos de los linieros pertenecientes a la gerencia de transmisión central de una empresa de energía eléctrica. Trabajo de grado para optar al título de Especialista de Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral. Instituto de Altos estudios en Salud Pública “Dr. Arnoldo Gabaldón”. Maracay. Estado Aragua.
4. Fernández, T. (1998). Capacidad Física y Compromiso Fisiológico de Trabajadores en la producción de pinturas Valencia, 1996. Tesis de grado para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional. Universidad de Carabobo. Valencia.
5. Hómez, B. (2005). Guía para la identificación de factores de riesgo biomecánicos causantes de lumbalgia ocupacional en personal de enfermería de áreas críticas de un hospital público. Tesis de grado para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional. Instituto de Altos estudios en Salud Pública “Dr. Arnoldo Gabaldón”. Carabobo.
6. Michelson, J. (2001). Sistema Musculoesquelético. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 6, 30- 32.

7. Sjøgaard, G, Om Sejersted, J Winkel, J Smolander, K Jørgensen, R Westgaard. (1995). Exposure assessment and mechanisms of pathogenesis in work-related musculoskeletal disorders: Significant aspects in the documentation of risk factors, in Svane, O. and Johansen, C. (Eds), Work and Health. Scientific Basis of Progress in the Working Environment. Luxembourg: European Commission, Directorate-General V. pp. 75-87.

#### **HEMEROGRAFÍA:**

8. Atenógenes H.; Cruz, L.; González, S.; Leoncon, D. ; Serviere, F.; Vázquez, V.; Velázquez, J. (2002). Lumbalgia en trabajadores. Epidemiología. Revista Médica IMSS 2003, Volumen 4, N° 3: 203-209.
9. Arenas-Ortiz L, Cantú-Gómez O. Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. Med Int Mex 2013;29:370-379.
10. Manero, R., Rodríguez T. (2005), Un modelo integral para la evaluación integral del riesgo a lesiones músculo-esqueléticas (MODSI). Revista MAPFRE Medicina. Volumen 16:86-94.
11. Morata, M.; Ferrer, V.; Morata, M. A. Y Ferrer, V. (2004). Interacción entre estrés ocupacional, estrés psicológico y dolor lumbar: un estudio en profesionales sanitarios de traumatología y cuidados intensivos. Revista MAPFRE Medicina, Volumen 15 (3): 199-211.
12. Tone Morken, Ingrid Sivesind Mehlum, and Bente E. Moen. Work-related musculoskeletal disorders in Norway's offshore petroleum industry. Occup Med (Lond) (2007) 57 (2): 112.
13. Troconis, Fernando, Lubo Palma, Adonias, Montiel, Maria, Quevedo, Ana Luisa, Rojas, Liliana, Chacin, Betulio, & Petti, Maribel. (2008). Valoración postural y riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre. Salud de los Trabajadores, 16(1), 29-38.

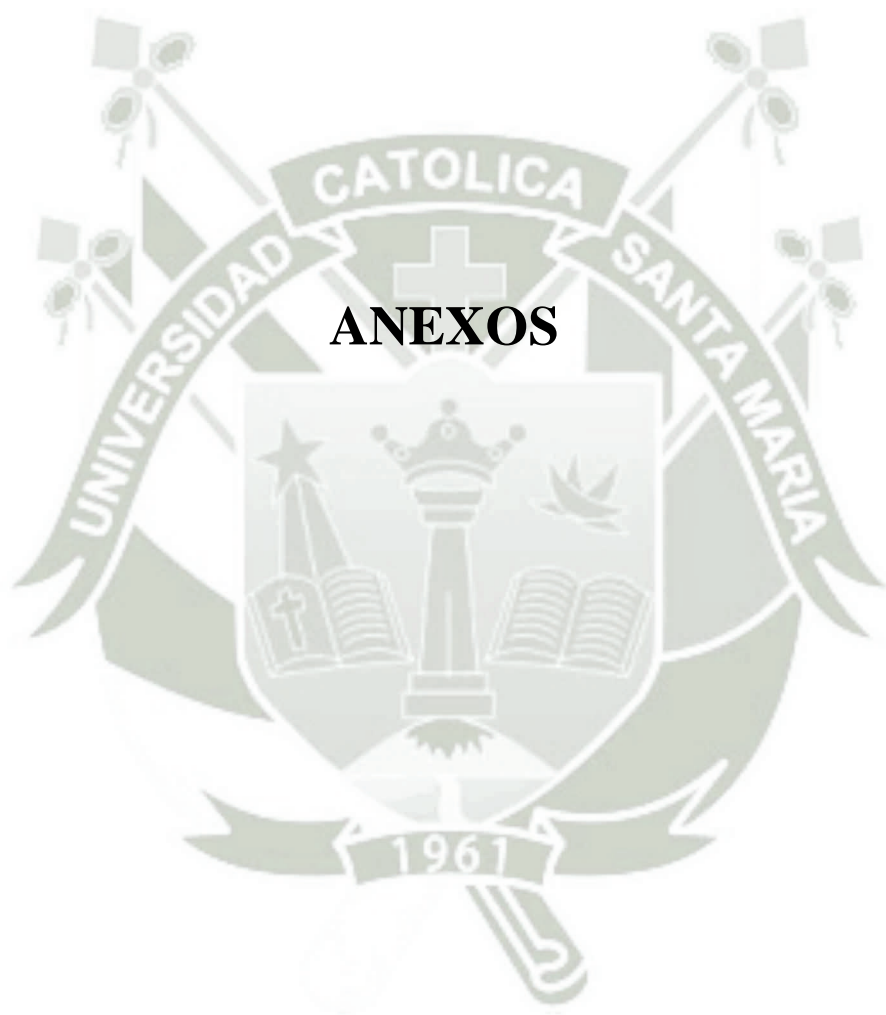
14. Rodríguez Márquez, Eliana del Valle, & Manero Alfert, Rogelio. (2008). Evaluación integral del nivel de riesgo músculo esquelético en diferentes actividades laborales. *Salud de los Trabajadores*, 16(1), 17-26.

**FUENTES VIRTUALES:**

15. Acosta, D. (2008). Factores de riesgo relativo al trabajo. Universidad Autónoma de Baja California. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: [www.angelfire.com/un2/ergonomia/conclusiones.html](http://www.angelfire.com/un2/ergonomia/conclusiones.html).
16. Anuario Estadístico Sectorial 2015. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Notificaciones de enfermedades Ocupacionales por meses, según tipo de enfermedad 2015. Página 320. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: [http://www2.trabajo.gob.pe/archivos/estadisticas/anuario/Anuario\\_2015\\_280616.pdf](http://www2.trabajo.gob.pe/archivos/estadisticas/anuario/Anuario_2015_280616.pdf).
17. Asociación Internacional de Ergonomía (2000, agosto). Que es la ergonomía según el AIE. Argentina: Asociación de ergonomía Argentina. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://www.adeargentina.org.ar/segun-iea.html>.
18. Cantero, R., López, R. y Pinilla, J. (2003) Lesiones músculo-esqueléticas de espalda, columna vertebral y extremidades y su incidencia en la mujer trabajadora. Guía Informativa para el uso de trabajadores/as y delegados/as de prevención. Canarias. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/lesiones.pdf>.
19. DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.

20. Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería. San Miguel, 14 de agosto del 2012. Perú. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: [http://tesis.pucp.edu.pe:8080/repositorio/bitstream/handle/123456789/5483/CORN EJO\\_RUDDY\\_ERGONOMICA\\_MEJORA\\_PROCESO\\_TE% C3% 91IDO\\_TELA\\_TINTORERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe:8080/repositorio/bitstream/handle/123456789/5483/CORN EJO_RUDDY_ERGONOMICA_MEJORA_PROCESO_TE% C3% 91IDO_TELA_TINTORERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
21. Ninoska Clocier S. (Julio 2014). VOL 6, Nº 1. 2014. Diagnóstico de la situación de salud fisiátrica de los trabajadores activos y jubilados del bcv, caracas. Febrero 2011- septiembre 2012. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: [http://www.actividadfisicayciencias.com/articulos/2014/vol6n1/salud\\_fisitria/salud \\_fisiatría.pdf](http://www.actividadfisicayciencias.com/articulos/2014/vol6n1/salud_fisitria/salud _fisiatría.pdf).
22. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Desordenes músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/ergonomia.html>.
23. Organismo Mundial de la Salud (2005, 28 de abril). El número de accidentes y enfermedades relacionados al trabajo sigue aumentando. Ginebra, Suiza: OMS. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: [http://www.who.int/occupational\\_health/mediacentre/pr280405/es/index.html](http://www.who.int/occupational_health/mediacentre/pr280405/es/index.html).
24. OSHAS 18001. Sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional. Requisitos. Julio, 2003. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: [www.interteksc.com/our\\_services/ohsas/?lang=es](http://www.interteksc.com/our_services/ohsas/?lang=es).
25. Pamela Astudillo Cornejo, Carlos Ibarra Villanueva (2014). La Perspectiva de Género, Desafíos para la Ergonomía en Chile: Una Revisión Sistemática de Literatura. Cienc Trab. vol.16 no.49 Santiago abr. 2014. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492014000100006#art06\\_tab02](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000100006#art06_tab02).

26. Shahu R (2016) The NIOSH Lifting Equation for Manual Lifting and Its Applications. *J Ergonomics* 6:159. doi: 10.4172/2165-7556.1000159. Recuperado en 26 de septiembre de 2016. Desde: <http://www.omicsgroup.org/journals/the-niosh-lifting-equation-for-manual-lifting-and-its-applications-2165-7556-1000159.php?aid=71188>.
27. Troconis, Fernando, Lubo Palma, Adonias, Montiel, Maria, Quevedo, Ana Luisa, Rojas, Liliana, Chacin, Betulio, & Petti, Maribel. (2008). Valoración postural y riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre. *Salud de los Trabajadores*, 16(1), 29-38. Recuperado en 26 de septiembre de 2016, de: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382008000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382008000100004&lng=es&tlng=es).
28. Factores de Riesgo asociados a Trastornos Musculo-esqueléticos. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). Gobierno de España. Recuperado en 26 de septiembre de 2016, de: <http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.2b2dac6ee28e973a610d8f20e00311a0/?vgnextoid=a9a1802f1bfc210VgnVCM1000008130110aRCRD>.
29. Manual de Salud Ocupacional. Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Dirección Ejecutiva de Salud Ocupacional. Lima – Perú 2005 Recuperado en 26 de septiembre de 2016, de: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual\\_deso.PDF](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF)





**ANEXO N° 1:  
PROYECTO DE TESIS**

# Universidad Católica de Santa María

## Escuela de Postgrado

Maestría en Salud Ocupacional y del Medio Ambiente



### FACTORES ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO- ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL CLUB INTERNACIONAL AREQUIPA. 2016

Proyecto de Tesis presentado por el Bachiller:  
**PAUL DERECK CÁCERES ABARCA**

Para Optar el Grado Académico de  
**Maestro en Salud Ocupacional y del Medio  
Ambiente**

**Arequipa - Perú  
2016**

## PREÁMBULO

Los Trastornos Musculo-esqueléticos son una de las principales causas de ausentismo laboral y entrañan un costo considerable para los sistemas de salud. En los últimos años, América Latina ha presentado un incremento de 10,000 accidentes mortales. 268 millones de accidentes que causan ausencia en el trabajo y 160 millones enfermedades<sup>19</sup>. Cuando en el trabajo falta el componente salud, tenemos enfermedades; y cuando falta seguridad tenemos accidentes. Las condiciones laborales no han mejorado, ya que la mayoría de empresarios solo se enfocan en ganar dinero y no en el bienestar de su trabajador, es por ello que existe la ergonomía, profesión que aplica datos y métodos destinados a elaborar un sistema óptimo para el bienestar del trabajador y a la vez incrementar el rendimiento global del sistema.

Los trastornos del sistema musculo-esquelético relacionados con el trabajo se refieren a trastornos musculo-esqueléticos desarrollados como resultado de la exposición a estrés físico en alguna parte del cuerpo ocurrida durante periodos de tiempo prolongados.

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health), es la agencia federal encargada de hacer investigaciones y recomendaciones para la prevención de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo, con sede en los Estados Unidos<sup>22</sup>, señala que los trastornos o desórdenes músculo-esqueléticos incluyen un grupo de condiciones que involucran a los nervios, tendones, músculos, y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales. Representan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas. Así mismo, el NIOSH establece que los desórdenes musculo-esqueléticos si han sido causados o agravados por las condiciones y/o medio ambiente de trabajo se les denomina Lesiones Musculo-esqueléticas Ocupacionales (LMEO). Existen controversias en relación con el origen ocupacional de estas patologías, sin embargo reconoce que ciertas ocupaciones, tareas y posturas pueden ocasionar, condicionar y perpetuar este tipo de lesión<sup>22</sup>.

En Perú, para el año 2015, se reportaron 118 de 435 casos diagnósticos de trastornos musculoesqueléticos (28%) en todo el país, lo que constituye la primera causa de enfermedades ocupacionales<sup>16</sup>.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) refiere que toda actividad que conlleva a esfuerzos, cargas físicas y mentales importantes en los trabajadores que las realizan, se traduce en trastornos musculoesqueléticos, ya identificados como problemas de origen ergonómico y son debidas básicamente a un mal diseño del lugar de trabajo, de las herramientas usadas, a la organización del trabajo y en general, a malos métodos para llevar a cabo el trabajo.

En conclusión, se presenta este proyecto de tesis cuyo objetivo primordial es determinar los factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del Club Internacional Arequipa, durante el año 2016.



## PLANTEAMIENTO TEORICO

### 1. Problema de Investigación

#### 1.1 Enunciado del Problema

Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del Club Internacional Arequipa. 2016.

#### 1.2 Descripción del Problema

##### a) Área del conocimiento

- Área general : Ciencias de la Salud
- Área específica : Medicina Humana
- Especialidad : Salud ocupacional
- Línea : Ergonomía

##### b) Análisis u operacionalización de variables

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADOR	
<b>Variable dependiente:</b>			
<b>a) Trastornos musculoesqueléticos:</b> Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones. Localizados con frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñeca y manos. Síntoma principal: dolor, con inflamación, pérdida de fuerzas y dificultad para realizar algunos movimientos.	<b>Puntuación alcanzada en Escala REBA:</b> * <b>Grupo A:</b>		
		- <b>Tronco:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tronco erguido. (1)</li> <li>• Flexión o extensión entre 0° y 20° (2)</li> <li>• Flexión &gt;20° y 60° o extensión &gt;20°. (3)</li> <li>• Flexión &gt;60°. (4)</li> <li>• Con inclinación lateral o rotación. (+1)</li> </ul>
	- <b>Pierna:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico. (1)</li> <li>• De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable. (2)</li> <li>• Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°. (+1)</li> <li>• Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente). (+2)</li> </ul>	
	- <b>Carga/Fuerza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor de 5 Kg. (0)</li> <li>• Entre 5 y 10 Kg. (+1)</li> <li>• Mayor de 10 Kg. (+2)</li> <li>• Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente. (+1)</li> </ul>	

	<b>* Grupo B:</b>		
	- <b>Brazos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde 20° de extensión a 20° de flexión. (1)</li> <li>• Extensión &gt;20° o flexión &gt;20° y &lt;45°. (2)</li> <li>• Flexión &gt;45° y 90°. (3)</li> <li>• Flexión &gt;90°. (4)</li> <li>• Abducción o rotación. (+1)</li> <li>• Hombro elevado. (+1)</li> <li>• Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad. (-1)</li> </ul>	
	- <b>Antebrazos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexión entre 60° y 100°. (1)</li> <li>• Flexión &lt;60° o &gt;100°. (2)</li> <li>• Posición neutra. (1)</li> </ul>	
	- <b>Muñecas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexión o extensión &gt; 0° y &lt;15°. (1)</li> <li>• Flexión o extensión &gt;15°. (2)</li> <li>• Torsión o Desviación radial o cubital. (+1)</li> </ul>	
	- <b>Agarre:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno y la fuerza de agarre de rango medio. (0 – Bueno)</li> <li>• Aceptable pero no ideal. (1 – Regular)</li> <li>• Posible pero no aceptable. (2 – Malo)</li> <li>Torpe e incómodo, sin agarre manual o utilizando otras partes del cuerpo. (3 – Inaceptable)</li> </ul>	
	<b>Puntuación C (A/B) +Actividad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto. (+1)</li> <li>• Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar). (+1)</li> <li>• Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables. (+1)</li> </ul>	

**Variables independientes:**

<p><b>a) Factores Asociados:</b> Son las características del ambiente de trabajo que si están presentes de una forma muy intensa, con una alta frecuencia y/o durante un tiempo de exposición significativo pueden llegar a producir la aparición de trastornos musculoesqueléticos.</p>	• <b>Edad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 25 – 30 años</li> <li>- 31 – 40 años</li> <li>- 41 – 50 años</li> <li>- 51 – 60 años</li> <li>- &gt; 60 años</li> </ul>
	• <b>Sexo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masculino</li> <li>- Femenino</li> </ul>
	• <b>Años de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ≥ 04 años</li> <li>- 5 – 10 años</li> <li>- 11 - 20 años</li> <li>- 21 - 25 años</li> <li>- &gt; 25 años</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Medidas Antropométricas (IMC)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrapeso</li> <li>- Normal</li> <li>- Sobrepeso</li> <li>- Obeso</li> <li>- Obeso Tipo I</li> <li>- Obeso Tipo II</li> <li>- Obeso Tipo III</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel de Trabajo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo pasivo</li> <li>- Trabajo activo</li> <li>- Trabajo de baja tensión</li> <li>- Trabajo de alta tensión</li> </ul>

**c) Interrogantes básicas:**

1. ¿Cuál es el riesgo ergonómico que presentan los trabajadores del Club Internacional Arequipa. 2016?
2. ¿Cuáles son los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos que presentan los trabajadores del Club Internacional Arequipa. 2016?

**d) Tipo De Investigación** : De campo

**e) Nivel de la Investigación** : Es relacional.

**1.3 Justificación del problema**

Los trastornos musculoesqueléticos incluyen un grupo de condiciones que involucran a los nervios, tendones, músculos y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales. Representan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas<sup>22</sup>.

Tiene relevancia humana debido a que actualmente las empresas se encuentran inmersas en un ambiente de alta competitividad, el cual desarrolla una lucha constantemente por alcanzar la excelencia del producto y/o servicio ofrecido y llegar a ser líderes del mercado. Los trastornos osteomusculares impactan directamente a las organizaciones, perjudicando la salud de los trabajadores y ocasionando pérdidas económicas en relación a las horas-hombre trabajo. Es uno de los aspectos más relevantes del ambiente laboral en relación a la salud de sus trabajadores y la calidad de vida laboral de éstos, su investigación ha sido identificada como de alta prioridad para la toma de medidas preventivas.

De acuerdo con lo antes señalado, este estudio, tiene relevancia social implícita, la cual incluyen a los trastornos musculoesqueléticos como la primera causa de morbilidad e inasistencia laboral en nuestro país, tal como lo señala las estadísticas registradas por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, en el Anuario Estadístico Sectorial 2015 y el Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales para el año 2016<sup>(16)</sup>, produciendo consecuencias psicológicas, físicas y socioeconómicas tanto para el trabajador que lo padece como para la sociedad, con llevando a pérdidas y falta de productividad a nivel empresarial. Por tanto, este estudio se fundamenta en determinar los factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de las diferentes áreas del Club Internacional Arequipa, lo que motivará a formular recomendaciones de índole preventivas con el fin de preservar su salud, así como, cumplir con los requerimientos legales exigidos en materia de seguridad y salud.

Actualmente las normas técnicas y el NIOSH, están recalcando la necesidad de tener un registro estadístico de la magnitud de este problema, sin embargo, no es posible llevar cifras exactas debido a que las empresas no reportan o presentan informes completos. Es por ello que este estudio, puede contribuir en alguna medida a incorporar datos que sirvan para cuantificar el problema específicamente en las áreas de administración y mantenimiento del Club Internacional Arequipa.

Esta investigación es factible y útil, pues servirá a futuro como base informativa para las instituciones encargadas de velar por salud y seguridad de los trabajadores, proponiendo y diseñando estrategias de índole preventiva que contribuirán a contar con trabajadores sanos. Se evitarán la pérdida de horas-hombre trabajo, así como se mantendrá informados a los familiares de los trabajadores sobre su estado de salud. Además, serán de gran ayuda para otras empresas en Perú y otros países.

De su importancia académica y profesional, pues por la conveniencia del investigador y la concordancia del tema con las políticas de investigación de la Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Los trastornos musculoesqueléticos se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo, afectan a la calidad de vida de la mayoría de las personas durante toda su vida, y su coste anual es grande, por lo tanto, su prevención sería muy rentable. Para alcanzar este objetivo es preciso conocer a fondo el sistema musculoesquelético sano, sus enfermedades y los factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos. En nuestro país, el 28% de las enfermedades laborales corresponden a trastornos musculoesqueléticos<sup>16</sup>.

Los trastornos musculoesqueléticos son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en el cuello, espalda, hombros, codos, puños y manos donde el síntoma predominante es el dolor, asociado a inflamación, pérdida de fuerzas y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos. Estos trastornos por lo general son de carácter crónico. En ellos encontramos una serie de alteraciones que se presentan en los músculos como mialgias, calambres, contracturas y rotura de fibras; en los tendones y ligamentos como tendinitis, sinovitis, tenosinovitis, roturas, esguinces y ganglionares; en las articulaciones, las artrosis, artritis, hernias discales y bursitis, además de los atrapamientos y estiramientos de los nervios y los trastornos vasculares<sup>18</sup>.

La inflamación de los tendones, son frecuentes en la muñeca, el antebrazo, el codo y el hombro, como consecuencia de períodos prolongados de trabajo repetitivo y estático<sup>18</sup>.

Cuando los ligamentos son los que se comprometen, se producen estiramientos o esguinces, con o sin desgarramientos ligamentosos, por sobrecargas musculares o por torceduras articulares. Los trastornos artrósicos degenerativos de la columna son frecuentes, sobre todo en cuello y región dorsolumbar, particularmente en trabajadores que realizan trabajos físicos pesados o manuales<sup>18</sup>.

Los nervios pueden sufrir compresiones; atrapamientos y estiramientos produciendo alteraciones en toda la zona que inervan, produciendo síntomas motores o sensitivos más allá de donde se sitúa la lesión. Son frecuentes en la muñeca y el antebrazo y se producen por la sobrecarga de la repetitividad y la inmovilización<sup>18</sup>.

## **2.1. Trastornos Musculo-Esqueléticos**

En los trastornos musculo-esqueléticos predomina el dolor como síntoma y consecuentemente una cierta alteración funcional. Pueden afectar a cualquier parte del cuerpo y su gravedad va desde fatiga postural reversible hasta afecciones periarticulares irreversibles. En una primera fase dan síntomas de forma ocasional para más instaurarse de forma permanente y crónica. En general, no se producen como consecuencia de traumatismos sino por sobrecarga mecánica de determinadas zonas, lo que produce microtraumatismos que ocasionan lesiones de tipo acumulativo que se cronifican y disminuyen la capacidad funcional del trabajador<sup>18</sup>.

Una vez que conocemos la naturaleza de los trastornos musculo-esqueléticos y las zonas del cuerpo que se afectan con más frecuencia es importante conocer las alteraciones funcionales que producen en la columna vertebral, hombro, antebrazo, codo, mano, muñeca o miembros inferiores. A continuación, se mencionan las partes más lábiles del cuerpo por regiones según frecuencia<sup>18</sup>.

### **2.1.1 Trastornos del hombro:**

En el hombro se forma el “manguito de los rotadores”, cuando se unen cuatro tendones, los cuales se inflaman con movimientos de elevación de codos, en actividades donde se tensan los tendones o se comprime la bolsa subacromial produciéndose tendinitis características, con acciones repetidas de levantar y/o alzar con o sin carga. Estos movimientos producen también la compresión de nervios y vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro, desencadenando el “Síndrome del manguito de los rotadores” y el Síndrome de Hombro Congelado, el cual son lesiones de la cápsula articular<sup>18</sup>.

### 2.1.2 Trastornos en brazo y codo:

Básicamente, son la inflamación producto del uso excesivo o por traumatismos directos sobre las inserciones musculares en el epicóndilo del codo. La epicondilitis lateral o “codo de tenis”, es la inflamación de las inserciones del músculo del extensor común<sup>18</sup>.

La epicondilitis medial o “codo de golfista”, es la inflamación de las inserciones de los musculares pronadores flexores de la cara interna del codo<sup>18</sup>.

### 2.1.3 Trastornos en mano y muñeca:

El contacto con una superficie dura, la excesiva tensión, flexión, o vibraciones sobre un tendón, pueden producir tendinitis o tenosinovitis que incluyen la producción excesiva de líquido sinovial, que en la compresión produce dolor<sup>18</sup>.

Síndrome de De Quervain, es la combinación de agarres repetitivos y fuertes de la mano, con desviaciones o giros radiales y cubitales. En los tendones extensor corto del pulgar y abductor largo del pulgar. La tenosinovitis estenosante o “dedo en resorte o digital”, es el bloqueo de la extensión de un dedo de la mano por obstáculo, generalmente en la cara palmar que afecta a los tendones flexores<sup>18</sup>.

El Síndrome del Canal de Guyon es la compresión del nervio cubital cuando pasa a través del túnel de Guyon en la muñeca. El Síndrome del túnel carpiano es la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por donde pasa el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos<sup>18</sup>.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) han provocado en los últimos años, un problema de salud pública de creciente magnitud, afectando tanto a trabajadores de países desarrollados y subdesarrollados,

convirtiéndose en la principal causa de inasistencia laboral y pérdida de productividad<sup>18</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) designó el período 2001 al 2010, como la década de las lesiones musculoesqueléticas para que se realicen debates sobre estos temas y se busquen soluciones relacionadas con el trabajo en las industrias. <sup>18</sup> Nuestro país no es exento a esta realidad y tal como lo maneja el Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo en el 2015, estas ocuparon el 28% de las patologías reportadas<sup>16</sup>.

La literatura especializada en salud y seguridad ocupacional sugiere que se pueden aplicar principios ergonómicos y a la vez diseñar las demandas del trabajo para adecuarse a las capacidades del trabajador, reduciendo la incidencia de problemas de salud y seguridad, ya que ocupan la tercera parte de todas las lesiones y enfermedades ocupacionales, a nivel mundial.

A pesar de la automatización y mecanización en la industria actual, la carga física es una de las causas más frecuentes que provocan trastornos musculoesqueléticos y microtraumas acumulados en muñecas, brazos, hombros, cuello y espalda entre los trabajadores industriales, que además provoca pérdida de tiempo y dinero a las industrias, así como incremento en los costos de producción<sup>18</sup>.

Según se ha demostrado las exigencias físicas en el trabajo determinan la carga física objetiva o carga externa y la carga física interna que el trabajo representa para el individuo. Pueden ser entendidas como manipulación manual, esfuerzos físicos, posturas forzadas y microtraumatismos repetitivos. Su evaluación y conocimiento es comprensible desde aproximaciones biomecánicas (comportamiento del sistema músculo esquelético) desde las cargas de esfuerzo a cantidad de trabajo (variables metabólicas y cardiovasculares) y desde un enfoque psicofísico (a partir de las relaciones entre sensaciones y estímulos físicos)<sup>18</sup>.

El estudio de la carga física se basa en los tipos de trabajo muscular, que son el estático y el dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas<sup>18</sup>.

Durante las últimas décadas, las estadísticas de bajas y días laborales perdidos a causa de las lesiones asociados a una excesiva carga física han experimentado un creciente aumento, tanto en tasas de incidencia como de prevalencia. Esto como es lógico, supone cuantiosas pérdidas, sin mencionar el hecho que a muchos trabajadores les cuesta la propia salud. Parece paradójico pensar que pese a todos los avances tecnológicos, los trabajadores sigan sometidos a una considerable carga física en su trabajo, motivo por el cual cabría preguntarse si realmente existen puestos de trabajo en los cuales se demanda una carga física superior a las posibilidades de los operarios<sup>18</sup>.

En toda actividad en la que se requiera un esfuerzo físico importante se consume gran cantidad de energía y aumenta el ritmo cardiaco y respiratorio, es a través del estudio de los mismos que se puede determinar el grado de demanda de una tarea. La consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento de la insatisfacción personal o discomfort<sup>18</sup>.

## 2.2 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)<sup>19</sup>

### 2.2.1 Fundamentos del Método

Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es precisamente la excesiva **carga postural**. Así pues, la evaluación de la carga postural o

carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. **REBA** es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de *Rapid Entire Body Assessment*).<sup>19</sup>

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Para desarrollar el método sus autores, apoyados por un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, valoraron alrededor de 600 posturas de trabajo. Para la definición de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples con variaciones en la carga y los movimientos. El estudio se realizó aplicando varios métodos previamente desarrollados como la ecuación de Niosh (Waters et al.,1993), la Escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop,1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett,1993).<sup>19</sup>

El método RULA fue básico para la elaboración de los rangos angulares de las posiciones de las distintas partes del cuerpo, por lo que existe gran similitud entre ambos métodos. Además de la postura en sí misma, se valoran otros aspectos influyentes en la carga física como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador (tanto posturas estáticas como dinámicas). Otra novedad respecto al método Rula es la consideración de la

existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables, y si la postura de los brazos se mantiene a favor de la gravedad.

REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas.

### INTRODUCCIÓN<sup>19</sup>

El método REBA evalúa **posturas individuales** y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los

ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 1).<sup>19</sup>

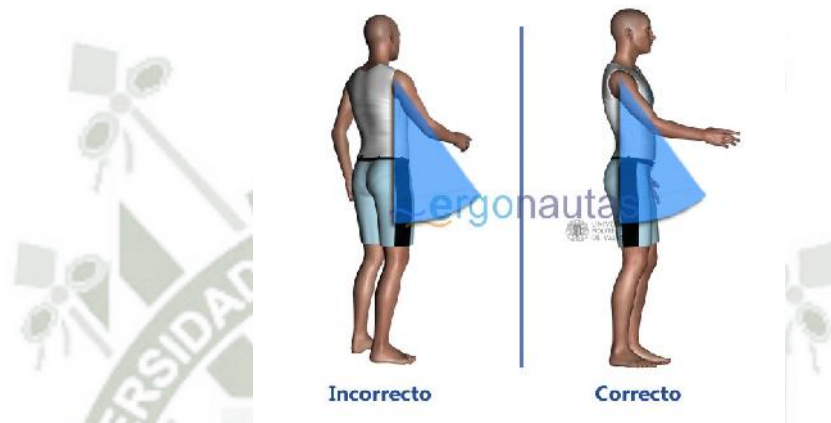


Figura 1: *Medición de ángulos REBA*<sup>19</sup>

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.<sup>19</sup>

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el **Grupo B**, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.<sup>19</sup>

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición

del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.<sup>19</sup>

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. 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 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.<sup>19</sup>



19

### 2.2.2 Aplicación del Método<sup>19</sup>

- a. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.  
Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
- b. Seleccionar las posturas que se evaluarán.

Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

- c. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho.

En caso de duda se analizarán los dos lados.

- d. Tomar los datos angulares requeridos.

Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones. Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.

- e. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo

Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.

- f. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.

- g. Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse.

Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.

- h. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.

- i. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la efectividad de la mejora.

Se expone a continuación la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación.

### 2.2.2.1 EVALUACIÓN DEL GRUPO A

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

a) **Puntuación del Tronco**

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La **Figura 3** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la **Tabla 1**.

Puntuación	Posición
1	Tronco erguido.
2	Flexión o extensión entre 0° y 20°.
3	Flexión >20° y 60° o extensión >20°.
4	Flexión >60°.

Tabla 1. **Puntuación del tronco.**<sup>19</sup>

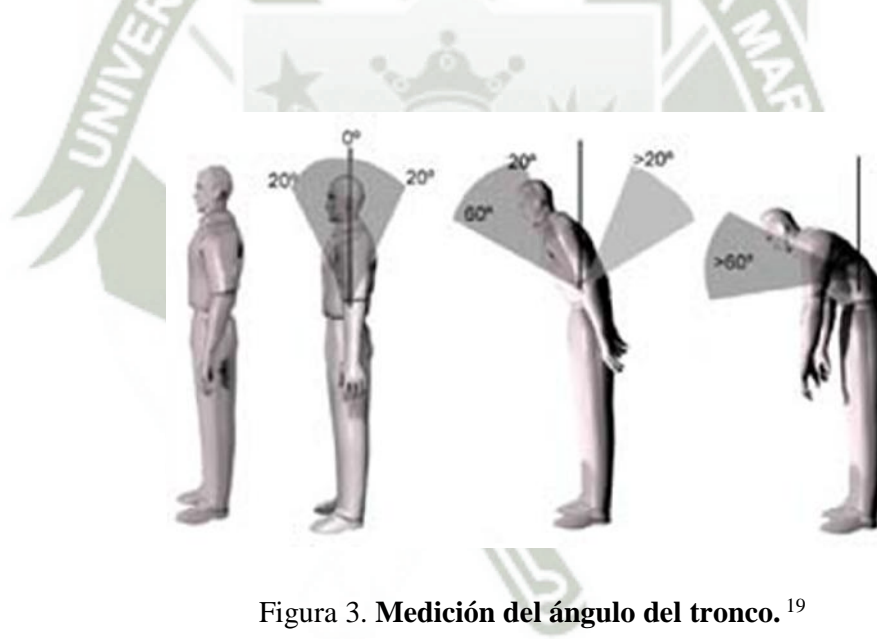


Figura 3. **Medición del ángulo del tronco.**<sup>19</sup>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la **Tabla 2** y la **Figura 4**.

Puntuación	Posición
+1	Tronco con inclinación lateral o rotación.

Tabla 2. **Modificación de la puntuación del tronco.**<sup>19</sup>

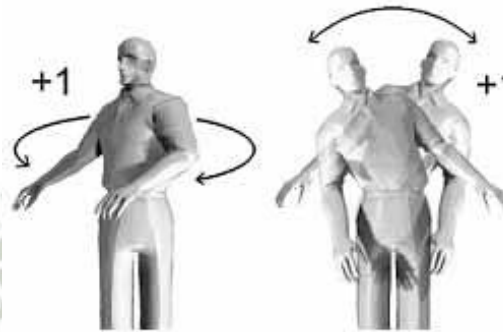


Figura 4. **Modificación de la puntuación del tronco.**<sup>19</sup>

**b) Puntuación del Cuello**

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión. La **Figura 5** muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la **Tabla 3**.

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 0° y 20°
2	Flexión >20° o extensión

Tabla 3. **Puntuación del cuello.**<sup>19</sup>

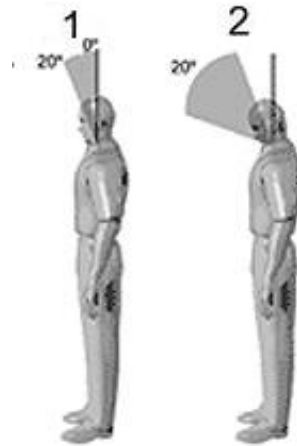


Figura 5. **Medición del ángulo del cuello.**<sup>19</sup>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la **Tabla 4** y la **Figura 6**.

Puntuación	Posición
+1	Cabeza rotada o con inclinación lateral

Tabla 4. **Modificación de la puntuación del cuello.**<sup>19</sup>

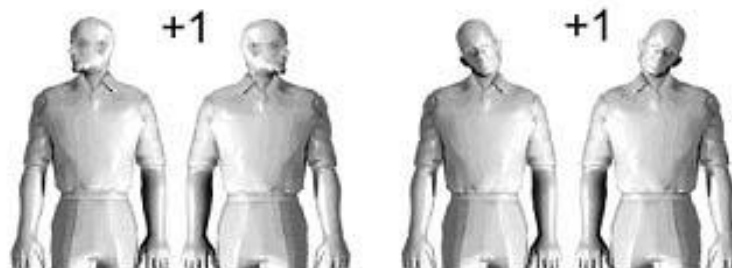


Figura 6. **Modificación de la puntuación del cuello.**<sup>19</sup>

c) **Puntuación de las Piernas**

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la **Tabla 5** o la **Figura 7**.

Puntuación	Posición
1	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico
2	Flexión >20° o extensión

Tabla 5. **Puntuación de las piernas.** <sup>19</sup>



Figura 7: **Puntuación de las piernas.** <sup>19</sup>

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (**Tabla 6** y **Figura 8**). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.

Puntuación	Posición
+1	Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Tabla 6. Incremento de la puntuación de las piernas.<sup>19</sup>

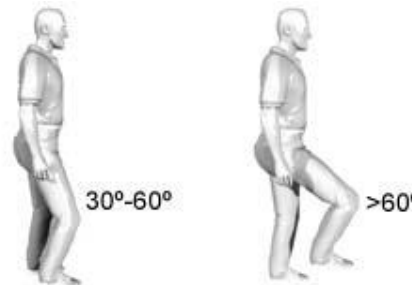


Figura 7. Incremento de la puntuación de las piernas.<sup>19</sup>

### 2.2.2.2 EVALUACIÓN DEL GRUPO B

#### a) Puntuación del Brazo

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La **Figura 8** muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la **Tabla 7**.

Puntuación	Posición
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión.
2	Extensión >20° o flexión >20° y <45°.
3	Flexión >45° y 90°.
4	Flexión >90°.

Tabla 7. **Puntuación del brazo.**<sup>19</sup>

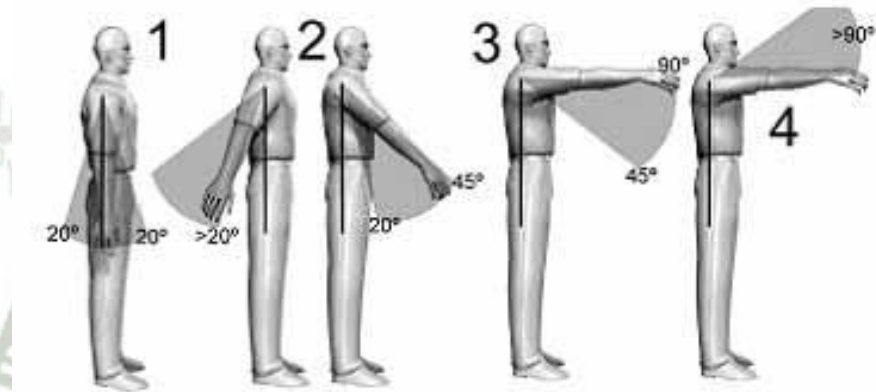


Figura 8. **Medición del ángulo del brazo.**<sup>19</sup>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abduccido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la

existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la **Tabla 8** y la **Figura 9**.

Puntuación	Posición
+1	Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado.
-1	Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad.

Tabla 8. **Modificación de la puntuación del brazo.**

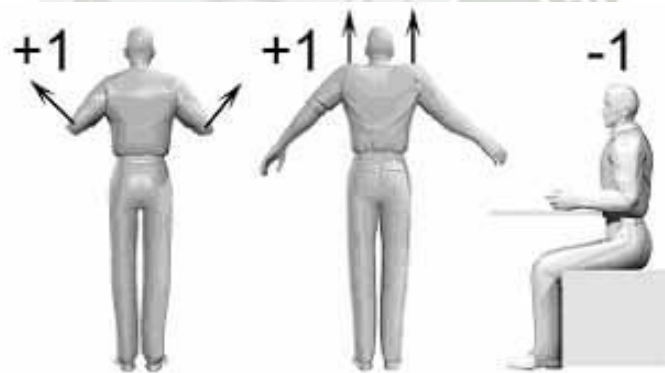


Figura 9. **Modificación de la puntuación del brazo.**<sup>19</sup>

**b) Puntuación del Antebrazo**

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La **Figura 10** muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la **Tabla 9**.<sup>19</sup>

La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva.

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°.
2	Flexión <60° o >100°.

Tabla 9. Puntuación del antebrazo.<sup>19</sup>

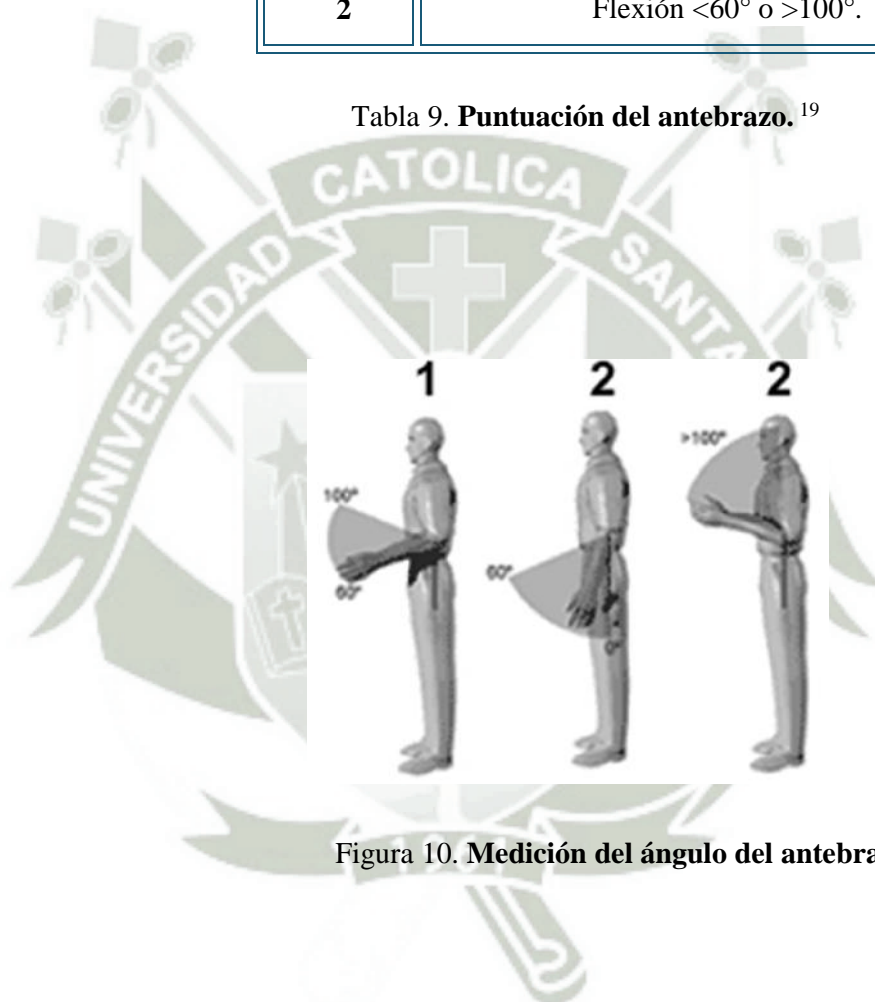


Figura 10. Medición del ángulo del antebrazo.<sup>19</sup>

### c) Puntuación del Muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La **Figura 11** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la **Tabla 10**.

Puntuación	Posición
1	Posición neutra
1	Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$ .
2	Flexión o extensión $> 15^\circ$

Tabla 10. **Puntuación de la muñeca.** <sup>19</sup>

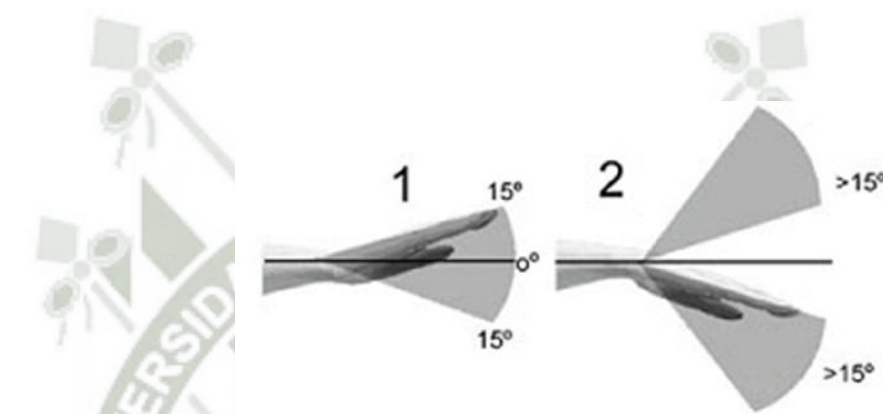


Figura 11. **Medición del ángulo de la muñeca.** <sup>19</sup>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Figura 12). La Tabla 11 muestra el incremento a aplicar.

Puntuación	Posición
+1	Torsión o Desviación radial o cubital.

Tabla 11. **Modificación de la puntuación de la muñeca.** <sup>19</sup>

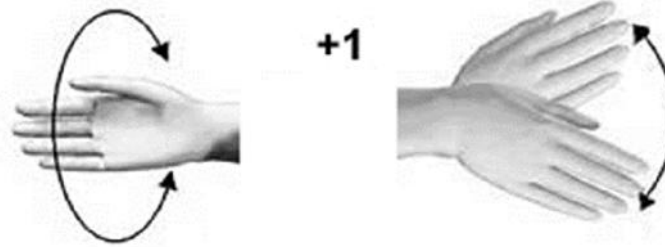


Figura 12. **Modificación de la puntuación de la muñeca.**<sup>19</sup>

### 2.2.2.3 PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la **Tabla 12**, mientras que para la del Grupo B se utilizará la **Tabla 13**.

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

Tabla 12. **Puntuación del Grupo A.**<sup>19</sup>

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 13. Puntuación del Grupo B.<sup>19</sup>

#### 2.2.2.4 PUNTUACIONES PARCIALES

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las **fuerzas ejercidas** durante su adopción para modificar la puntuación del **Grupo A**, y el **tipo de agarre** de objetos para modificar la puntuación del **Grupo B**.

La carga manejada o la fuerza aplicada modificará la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La **Tabla 14** muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (**Tabla 15**). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará **Puntuación A**.

Puntuación	Carga o fuerza
0	Carga o fuerza menor de 5 Kg.
+1	Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.
+2	Carga o fuerza mayor de 10 Kg.

Tabla 14. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.<sup>19</sup>

Puntuación	Carga o fuerza
+1	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente.

Tabla 15. Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.<sup>19</sup>

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La **Tabla 16** muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y la **Tabla 17** muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará **Puntuación B**.

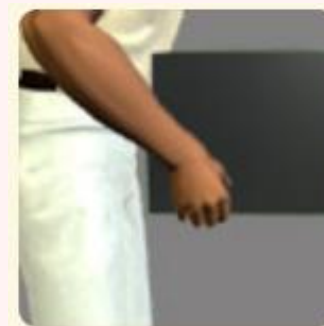
Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable T T	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Tabla 16. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre.<sup>19</sup>

**Agarre bueno:** son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.



**Agarre regular:** es el llevado a cabo sobre contenedores con asas a agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.



**Agarre malo:** el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.



Tabla 17. Ejemplos de agarres y su calidad.<sup>19</sup>



### 2.2.2.5 PUNTUACIÓN FINAL

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la **Puntuación A** y a la **Puntuación B** respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la **Tabla 18**, se obtendrá la **Puntuación C**.

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

Tabla 18: **Puntuación C**.<sup>19</sup>

Finalmente, para obtener la **Puntuación Final**, la **Puntuación C** recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto

la **Puntuación Final** podría ser superior a la **Puntuación C** hasta en 3 unidades (**Tabla 20**).

Puntuación	Tipo de actividad muscular
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Tabla 20: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular.<sup>19</sup>

#### 2.2.2.6 NIVEL DE ACTUACIÓN

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes **Niveles de Actuación** sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La **Tabla 21** muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla 21: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.<sup>19</sup>

Finalmente, la **Figura 13** resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método REBA.



Figura 13: Esquema de puntuaciones.<sup>19</sup>

## Conclusiones

El método REBA orientará al evaluador sobre la necesidad o no de plantear acciones correctivas sobre determinadas posturas. Por otra parte, las puntuaciones individuales obtenidas para los segmentos corporales, la carga, el agarre y la actividad, podrán guiar al evaluador sobre los aspectos con mayores problemas ergonómicos y dirigir así sus esfuerzos preventivos convenientemente.

Si finalmente se aplicaran correcciones sobre la postura/s evaluadas se recomienda confirmar la correcta actuación con la aplicación del método REBA a la solución propuesta, garantizando así la efectividad de los cambios.

### 2.3 Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos:

Los factores de riesgo son características del trabajo que si están presentes de una forma muy intensa, con una alta frecuencia y/o durante un tiempo de exposición significativo pueden llegar a producir la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estos factores de riesgo dependen de las siguientes condiciones de trabajo también denominadas peligros y pueden ser<sup>28</sup>:

#### 2.3.1 Trabajos repetitivos:

- A. Frecuencia de movimientos: La alta repetición y velocidad de los movimientos y acciones que se deben realizar con cada una de las extremidades superiores es un factor de riesgo a considerar. La frecuencia de movimientos representa la cantidad de acciones que se realizan en una unidad de tiempo (por ejemplo, acciones por minuto).<sup>28</sup> Algunas de las acciones más extendidas en los puestos de trabajo son coger, posicionar, girar, insertar, extraer, cortar y doblar. Si se reducen las acciones u operaciones dentro de la unidad de análisis, es posible minimizar la influencia de la frecuencia en la aparición de algún trastorno musculoesquelético. Es posible

reducir el número de acciones mediante la compensación o cesión de acciones a otros puestos menos saturados, mecanizando o simplemente distribuyendo algunas de las acciones de la extremidad derecha a la izquierda siempre que sea posible<sup>28</sup>.

- B. Uso de fuerza: Es el esfuerzo físico biomecánico requerido por el trabajador para poder ejecutar las operaciones relacionadas con la máquina u otros elementos de la tarea. Hay dos factores relevantes a considerar: La intensidad de la fuerza requerida para realizar unas determinadas acciones u operaciones, que depende de la postura y la forma de aplicación, y el tiempo durante el cual se debe aplicar dicha fuerza. El uso de fuerza intensa de forma repetida es un factor crítico que debe evitarse en el trabajo repetitivo. Es necesario buscar soluciones que minimicen la fuerza mediante la automatización de la acción que requiera la fuerza o incorporar ayudas mecánicas que permitan reducir el nivel de fuerza ejercido por el trabajador. Adopción de posturas y movimientos forzados: Trabajar repetidamente forzando alguna de las articulaciones de la extremidad superior para ejecutar una tarea incrementa el nivel de riesgo. Cada articulación o segmento del cuerpo tiene unas características y posibilidades de movimiento diferentes. Para cada articulación se debe considerar tanto la adopción de posturas o movimientos forzados, como el tiempo durante el cual se está en esta posición<sup>28</sup>.
- C. Hombro: El hombro puede estar forzado cuando se trabaja con el brazo significativamente levantado o se debe levantar frecuentemente. Los movimientos que levantan el brazo son la flexión, la extensión y la abducción. Estos movimientos o posturas se realizan principalmente para interactuar con cosas que están en ubicaciones altas o alejadas del tronco. Colocar los elementos del puesto de trabajo a una altura entre las caderas y los hombros permite reducir las posturas forzadas de hombro<sup>28</sup>.

- D. Codo: La exigencia más frecuente del codo se produce con los movimientos amplios y continuos de flexión y extensión, y de pronación y supinación. La pronación y supinación del codo se producen principalmente para cambiar de orientación objetos u herramientas una vez se tienen en la mano. Las flexiones y extensiones significativas se realizan en la mayoría de los casos cuando el área operativa de trabajo es amplia, operando alternativamente lejos y cerca del cuerpo. Evitar los amplios movimientos del codo es posible mediante el acercamiento de los elementos del puesto a la zona de alcance óptimo de la extremidad superior, además de orientar estos elementos de tal manera que no sea necesaria su rotación o giro<sup>28</sup>.
- E. Muñeca: Los movimientos y posturas de la muñeca son la flexión, la extensión, la desviación radial y la desviación ulnar o cubital. Realizar estas posturas o movimientos de forma significativa y durante un tiempo considerable o repetidamente representa un factor de riesgo. La forma más frecuente de forzar la muñeca es con el uso de herramientas de mano o interactuando con controles o equipos o insertando componentes en trabajos de precisión. Se deben proporcionar las herramientas con mangos y agarres adecuados para la tarea y la trayectoria de la muñeca buscando siempre la postura más neutra posible<sup>28</sup>.
- F. Mano: El agarre es la postura de la mano que puede generar un riesgo en los movimientos repetitivos<sup>28</sup>.

Existen diversas formas de agarrar un objeto como el agarre de precisión, el agarre de gancho y la presa palmar. Dado a que la exigencia biomecánica de cada tipo de agarre es diferente, todos ellos tienen una exigencia considerable en el sistema musculoesquelético de la mano. El agarre de potencia favorece la ejecución de las acciones y optimiza el uso de la extremidad

superior, en especial de la mano. Disponer de soportes para los objetos evitando tenerlos todo el tiempo en la mano, o modificar los mangos, asas y demás que permitan un agarre de potencia, son algunas de las intervenciones que permiten la reducción de la postura forzada de la mano<sup>28</sup>.

G. *Tiempo de recuperación insuficiente*: El tiempo de recuperación es el periodo de descanso siguiente a un periodo de actividad con movimientos repetitivos de las extremidades superiores, permitiendo la recuperación fisiológica. Se considera como tiempo de recuperación las pausas descanso, así como otras tareas que representen una inactividad substancial de la extremidad superior, como las tareas de control visual<sup>28</sup>.

Es recomendable realizar 10 minutos de recuperación cada 50 minutos de trabajo repetitivo. Duración del trabajo repetitivo Es el tiempo total de exposición a trabajo repetitivo durante toda la jornada, esta duración representa otro factor de riesgo. Cuanto más tiempo se realiza trabajo repetitivo, más se incrementa el nivel de riesgo. La realización de pausas y de otras tareas no repetitivas, promoviendo la rotación en la asignación de tareas, contribuyen a la reducción del tiempo de exposición diario a trabajo repetitivo. Otros factores de riesgo Adicionalmente, hay otros factores que pueden estar presentes en el trabajo para los que existe evidencia de una relación causal de los trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores producidos por el trabajo. Algunos de estos factores adicionales que requieren especial atención son el uso de herramientas vibrátiles, la exposición a frío, compresiones localizadas, golpes o movimientos bruscos, el uso de guantes inadecuados para la tarea y la imposición del ritmo de trabajo<sup>28</sup>.

**2.3.2 Levantamiento de cargas:** Las tareas o actividades que requieren levantar manualmente cargas (objetos, herramientas, productos, etc.) para depositarlas en otro lugar pueden generar una carga física importante. Si los factores de riesgo están presentes de forma significativa, pueden comportar para el trabajador el riesgo de sufrir diversas lesiones, sobretodo musculoesqueléticas en la zona dorsolumbar: como identificar el peligro y factores de riesgo<sup>28</sup>.

- A. Peso a levantar: El peso de las cargas u objetos que se deben levantar manualmente es uno de los factores de riesgo más incidente. Evidentemente, cuanto más peso se debe levantar, más se incrementará el nivel de riesgo. Se puede reducir el peso a levantar rediseñando y cambiando la carga o dividiéndola en partes o componentes<sup>28</sup>.
- B. Frecuencia de levantamientos: Realizar muchos levantamientos manuales de carga en un tiempo determinado es un factor de riesgo a considerar. Una frecuencia elevada de levantamientos manuales de cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un daño. Para reducir la frecuencia de levantamientos es recomendable utilizar equipos auxiliares en aquellas manipulaciones que lo permitan, evitar almacenamientos temporales y elevaciones innecesarias<sup>28</sup>.
- C. Agarre de la carga: Si la carga es redonda, lisa, resbaladiza o no tiene agarres adecuados, aumentará el riesgo al no poder sujetarse correctamente. Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta. En general, es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes<sup>28</sup>.

D. Asimetría o torsión del tronco: Es la postura resultante de girar el tronco hacia un lado, con las extremidades inferiores prácticamente quietas. Esta rotación del tronco, forma un ángulo llamado ángulo de torsión o asimetría. Si se realiza el levantamiento de la carga teniendo el tronco girado se incrementa el nivel de riesgo porque los giros de tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar<sup>28</sup>.

Siempre que sea posible, se diseñarán las tareas y el puesto de trabajo de forma que las cargas se puedan manipular sin efectuar giros. Evitar el ritmo de trabajo altamente impuesto y disponer de espacio libre suficiente promoverá la posición frontal correcta para levantar la carga<sup>28</sup>.

E. Distancia de la carga al cuerpo: Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. En este alejamiento intervienen dos factores: la distancia horizontal y la distancia vertical de la carga al cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo en el momento de levantar la carga, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor. La distancia horizontal es la distancia entre el punto medio entre ambas manos en posición de agarre al punto medio entre ambos tobillos (si el peso del cuerpo lo tiene distribuido por igual entre ambos pies)<sup>28</sup>. El uso de plataformas o mesas elevadoras y la modificación de la altura del plano de trabajo son algunas de las acciones recomendadas para asegurar que el levantamiento de la carga se realiza entre la altura de los codos y la altura de los nudillos<sup>28</sup>.

F. Desplazamiento vertical de la carga: El desplazamiento vertical de la carga es la diferencia entre la situación vertical inicial y la

situación vertical final, es decir, representa la distancia que se ha elevado o descendido la carga durante su manipulación<sup>28</sup>.

Para minimizar el desplazamiento vertical de la carga se debe ubicar a la misma altura o similar, el origen y el destino de la carga, siempre comprendida entre la altura de los hombros y la altura de media pierna”. Duración de la tarea El tiempo de exposición al levantamiento manual de cargas sin una recuperación adecuada representa otro factor de riesgo. La duración de la tarea que comporta levantamientos de finaliza cuando se inicia un periodo de recuperación, ya sea por pausas descanso o por el desarrollo de trabajo ligero para la zona dorsolumbar (trabajo de oficina, tareas de control, etc.). Cuando se debe realizar una tarea que comporte el levantamiento de cargas, conviene alternar el tiempo de trabajo con actividades poco pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.<sup>28</sup> Otros factores de riesgo, existen otras características de las tareas de levantamiento de cargas que pueden incrementar el nivel de riesgo de sufrir un trastorno musculoesquelético. Algunas de las más relevantes son<sup>28</sup>:

- Levantar la carga u objeto con una sola mano o una única persona o sentado o arrodillado.
- Trabajar en suelo inestable, vibrátil o resbaladizo y con calzado inadecuado<sup>28</sup>.
- Superficie de la carga fría o resbaladiza, con bordes cortantes o afilados<sup>28</sup>.
- Carga con centro de gravedad inestable o descentrada y no señalado<sup>28</sup>.
- Realizar el levantamiento mediante un movimiento brusco<sup>28</sup>.
- El ritmo de levantamientos totalmente impuesto<sup>28</sup>.

- Espacio libre insuficiente para realizar el levantamiento en la postura más cómoda<sup>28</sup>.
- Ambiente de frío o calor extremo<sup>28</sup>.

**2.3.3 Transporte de cargas:** El transportar una carga manualmente, sujetándola con una o dos manos para desplazarla de un lugar a otro caminando, puede producir fatiga muscular o fisiológica y/o daño en la zona dorsolumbar. Identificar si esta condición de trabajo o peligro está presente en un puesto de trabajo, permite, en caso necesario, analizar y valorar el riesgo que comporta dependiendo de la presencia de los factores de riesgo: cómo identificar el peligro y factores de riesgo<sup>28</sup>.

A. Peso de la carga: Cuanto más pese la carga a transportar, más se incrementa la exigencia en la zona baja de la espalda y el gasto energético. Las cargas con peso menor a 3Kg. no se consideran relevantes como factor de riesgo para su transporte. Se puede reducir el peso a transportar rediseñando y cambiando la carga o dividiéndola en partes o componentes<sup>28</sup>.

B. Distancia: La distancia a recorrer con la carga en las manos, desde el instante que se ha agarrado hasta el instante que se deposita, puede incrementar el nivel de riesgo. Reducir la distancia de desplazamiento de la carga contribuye a la reducción del gasto metabólico y por ende del riesgo. Acercar los puntos de transporte o incorporar medios mecánicos como las cintas transportadoras o de deslizamiento son algunas de las medidas que reducirán el riesgo por transportar cargas<sup>28</sup>.

C. Frecuencia: Es el número de veces que se debe transportar la carga de un lugar a otro. La frecuencia se determina como el número de veces que se transporta la carga en un minuto. Si se requiere una frecuencia elevada, se elevará el nivel de riesgo.

Las frecuencias elevadas del transporte de cargas se pueden reducir pautando el transporte a lo largo de la jornada o alternando la tarea con otras personas. No siempre es recomendable transportar varias unidades a la vez para reducir la frecuencia, porque se incrementará el peso, que es otro factor de riesgo<sup>28</sup>.

D. Masa acumulada transportada: Es el total de kilogramos transportados en un tiempo determinado, independientemente del peso de cada carga transportada. La acumulación de pesos transportados durante la jornada de trabajo o durante el día puede representar un gasto metabólico considerable y en consecuencia, un nivel de riesgo significativo para el trabajador. Para reducir la masa acumulada por un trabajador, se recomienda evitar periodos de tiempo de alta frecuencia, duración prolongada de la tarea y alternar la tarea con otras personas<sup>28</sup>.

2.3.4 Empuje y arrastre de cargas: Es una condición de trabajo que consiste en empujar o tirar de ella para trasladarla de un lugar a otro, siempre que esté soportada sobre una superficie con ruedas o rodillos, como una carretilla, un carro de aprovisionamiento de material, un trasplante manual, etc. La presencia de la condición de trabajo de empuje o arrastre de cargas puede comportar un riesgo. Si los factores de riesgo están presentes de forma significativa, pueden comportar un nivel de riesgo importante de sufrir un daño en la espalda: cómo identificar el peligro y factores de riesgo<sup>28</sup>.

A. Fuerza: Es el esfuerzo físico biomecánico requerido para empujar o arrastrar el objeto. En esta condición de trabajo, las fuerzas se dividen en dos tipos<sup>28</sup>:

a) Fuerza inicial: Es aquella que se utiliza para superar la inercia del objeto, al iniciar o cambiar la dirección de

movimiento. Cuantas más maniobras o paros se deban realizar, más veces se deberá aplicar esta fuerza inicial<sup>28</sup>.

b) **Fuerza sostenida**: Es la que se utiliza para mantener el movimiento del objeto en la trayectoria. Deben aplicarse al objeto fuerzas continuas suaves, evitando las sacudidas y las fuerzas de larga duración; también deben evitarse fuerzas sostenidas, ya que aumentan el riesgo de fatiga muscular y de todo el cuerpo. Un pavimento de superficie lisa, unas ruedas grandes y adecuadas y un correcto mantenimiento reducen considerablemente las fuerzas necesarias para su desplazamiento<sup>28</sup>.

B. **El objeto y sus características**: Se le llama objeto a aquello que es susceptible de ser empujado o arrastrado siempre y cuando esté sobre ruedas o sobre algún sistema que permita efectuar la acción con desplazamiento. Este objeto generalmente es un carro, carretilla, jaula u otro de características similares. El objeto debe tener unas asas adecuadas, ser estable, no impedir la visibilidad de quien lo maneja, y las ruedas deben estar en condiciones de mantenimiento adecuadas evitando fricción excesiva y un esfuerzo adicional<sup>28</sup>.

C. **Altura de agarre**: Es la distancia medida desde el suelo al punto de sujeción del carro para su desplazamiento. Normalmente esta altura está determinada por la altura de las asas o de la barra de agarre del carro. Si la altura de agarre es inadecuada (muy alta o muy baja) puede influir en el aumento del nivel de riesgo.

La altura de agarre debe permitir que la población que haga uso del objeto pueda empujarlo o arrastrarlo de una forma cómoda. Es recomendable utilizar asas verticales largas, para que el trabajador pueda agarrar el asa a la altura que le permita realizar la fuerza requerida con el mínimo esfuerzo<sup>28</sup>.

**D. Distancia de recorrido:** Es la distancia en metros que se debe recorrer empujando o arrastrando el objeto. Mientras más larga sea la distancia, el movimiento resulta más fatigoso. Asimismo, las distancias largas de empuje y tracción de cargas pueden generar múltiples movimientos de corrección por parte del trabajador, alterando el recorrido del objeto y por consiguiente, aumentando las demandas de fuerza y la exposición del trabajador a otros peligros en el entorno de trabajo. Se deben evitar las manipulaciones del objeto en distancias que requieran cambios de dirección o de sentido de la marcha en la que se obligue a parar y emprender nuevamente el desplazamiento<sup>28</sup>.

**E. Frecuencia y duración:** La frecuencia es el número de veces que se realiza la acción de empujar o arrastrar el objeto en un periodo de tiempo determinado. Si la frecuencia es elevada, puede aumentar el riesgo por la presencia de este factor. La acción de empujar o arrastrar el objeto ya comprende un esfuerzo biomecánico; si a este esfuerzo se suma la componente de velocidad o frecuencia, claramente incidirá en un aumento del riesgo. Optimizar el desplazamiento del objeto con carga de tal manera que se pueda reducir el número de acciones o desplazamientos por minuto contribuye a reducir la influencia de este factor de riesgo. Se deben evitar esfuerzos de larga duración (por ejemplo, por medio de ayudas mecánicas) con el fin de limitar y evitar los efectos de la fatiga muscular<sup>28</sup>.

**F. Postura:** La capacidad de ejercer una fuerza está determinada, en gran medida, por la postura que adopta la persona al empujar o arrastrar el objeto con la carga. La demanda física en los brazos y en los hombros depende de la postura en la que se aplique la fuerza, como también de la posición de las manos. La demanda física de la espalda y de la zona lumbar se puede incrementar si la postura adoptada para realizar la acción se efectúa con posturas

forzadas de tronco. El trabajador debe adoptar una postura corporal cómoda y natural al aplicar fuerzas de empuje y tracción, ya sean iniciales o sostenidas. Asimismo, debe ejercer la fuerza de forma estable y en una postura equilibrada que permita la aplicación de su peso corporal a la carga y, por tanto, reduzca al mínimo las fuerzas que actúan en la espalda (es decir, carga de compresión en la columna vertebral, carga lateral y anterior o fuerzas de cizallamiento) y en los hombros. Se deben evitar las posturas de torsión, inclinación lateral, y flexión del tronco, ya que aumentan el riesgo de lesión.<sup>28</sup>

Otros factores de riesgo: Hay otros factores adicionales que deben tenerse en cuenta para esta condición de trabajo de empujar y arrastrar cargas como son:

- El estado de la superficie por donde se debe desplazar el objeto (resbaladiza, irregular, con pendiente, obstáculos, etc.).
- La estabilidad del objeto y de la carga en el objeto.
- Características peligrosas en el objeto como superficies afiladas, elementos sobresalientes, etc.<sup>28</sup>.

**G. Movilización manual de personas:** Las tareas de movilización manual de personas que requieren de ayuda para moverse debido a la pérdida de capacidad motora, ya sea en el ámbito sanitario y/o asistencial, son realizadas por trabajadores que están expuestos a esta condición de trabajo y pueden sufrir daños en la salud y de manera específica en la zona dorso-lumbar como también en la extremidad superior. En la medida que ciertos factores de riesgo estén presentes de forma significativa, pueden comportar un nivel de riesgo considerable de sufrir un trastorno musculoesquelético en la espalda: cómo identificar el peligro y factores de riesgo<sup>28</sup>.

**H. Características de la persona a movilizar:** Dependiendo de la capacidad residual motora y la enfermedad que padezca la persona, la movilización requerirá mayor o menor esfuerzo biomecánico por parte del trabajador que debe efectuar la movilización. Si la persona tiene algo de capacidad motora para que colabore en la movilización, se debe procurar motivar esa colaboración en pro de disminuir el esfuerzo por parte del trabajador. El uso de ayudas técnicas o equipos de apoyo contribuyen a minimizar o eliminar el riesgo, siempre que sea posible realizar las movilizaciones de personas con equipos de ayuda (grúas) o ayudas menores como tablas deslizantes, sabanas deslizantes, etc., se estará minimizando el riesgo por este factor<sup>28</sup>.

a) Posturas: Las posturas forzadas que se adopten en la movilización del paciente como las flexiones de tronco, torsión del tronco, abducción de hombro y demás contribuyen a aumentar la sobrecarga biomecánica del aparato locomotor. Se deben disponer de espacios suficientes y sin obstáculos en las zonas en donde se requieran las movilizaciones para evitar las posturas forzadas a la hora de usar equipos de ayuda, o realizar los levantamientos. También es recomendable utilizar camas, camillas y sillas regulables en altura y sin obstáculos para evitar posturas forzadas durante la asistencia<sup>28</sup>.

b) Frecuencia o Carga asistencial: El número de personas trabajadoras disponibles para el número de personas que deben ser movilizadas o trasladadas repercute de forma directa sobre la frecuencia o número de movilizaciones a realizar por cada persona, pudiendo sobrecargar el trabajo y el esfuerzo físico de los trabajadores. Disponer del personal suficiente en cada turno e incluir personal de

refuerzo en las horas de mayor carga asistencial reducirá la frecuencia de movilizaciones y el nivel de riesgo de los trabajadores<sup>28</sup>.

- c) *Instalaciones y equipos*: Las características de las instalaciones, como espacio suficiente, presencia de escalones u obstáculos, bañeras, ancho de puertas y pasillos, etc., son factores de riesgo a considerar porque pueden repercutir en un incremento de la frecuencia de movilizaciones y en la adopción de unas posturas más forzadas en la asistencia. La inadecuación ergonómica de las ayudas técnicas y equipos al tipo de movilizaciones necesarias y a las características de las instalaciones pueden provocar de igual manera un incremento de las movilizaciones necesarias y un empeoramiento en las posturas necesarias a adoptar. Un correcto diseño y adecuación de las instalaciones y los espacios, disponer de equipos y ayudas técnicas adecuados y un buen conocimiento sobre cómo utilizarlos son medidas fundamentales para reducir el nivel de riesgo de los trabajadores<sup>28</sup>.

- 2.3.5** *Posturas forzadas*: Las posturas y movimientos que se realizan en las diferentes actividades laborales, pueden tener carácter dinámico y/o estático. Algunas de estas posturas o movimientos al ser inadecuados o forzados pueden generar problemas para la salud si se realizan con frecuencias altas o durante periodos prolongados de tiempo. Identificar si esta condición de trabajo o peligro está presente en un puesto de trabajo permite determinar si puede comportar un riesgo significativo, dependiendo de la presencia de los factores de riesgo: cómo identificar el peligro y factores de riesgo<sup>28</sup>.

A. Frecuencia de movimientos: Realizar continuamente movimientos de alguna parte del cuerpo hasta una posición forzada incrementa el nivel de riesgo. A mayor frecuencia, el riesgo puede aumentar debido a la exigencia física que requiere el movimiento a cierta velocidad. Se debe procurar reducir la frecuencia de movimientos siempre que sea posible o reducir los movimientos amplios acercando los elementos del puesto de trabajo lo más cerca posible del trabajador<sup>28</sup>.

B. Duración de la postura: El mantener la misma postura durante un tiempo prolongado es un factor de riesgo a minimizar. Si además la postura que se adopta es valorada como forzada, el tiempo de estatismo postural de forma continua debe ser mucho menor. Se debe evitar estar en posturas forzadas durante tiempos significativamente considerables, promover el dinamismo de las posturas y evitar que sean forzadas contribuye a la minimización del riesgo<sup>28</sup>.

C. Posturas de tronco: La flexión de tronco, la rotación axial y la inclinación lateral son posturas que deben ser identificadas conjuntamente con el ángulo de inclinación. Adoptar estas posturas este tipo de posturas por encima de los límites aceptables de articulación, puede comportar un nivel importante de riesgo<sup>28</sup>.

Las flexiones o torsiones del tronco pueden evitarse colocando los elementos a una altura adecuada para el alcance del trabajador, elevando (o bajando) los planos de trabajo, además disponiendo estos elementos en frente del trabajador; en caso de no ser posible, promover que el trabajador de un paso girando todo el cuerpo y no sólo el tronco, alejando 1m el elemento del trabajador, obligando que se dé el paso con las extremidades inferiores<sup>28</sup>.

**D. Posturas de cuello:** Las posturas de cuello que se deben identificar son la flexión de cuello (hacia adelante), extensión de cuello, inclinación lateral y rotación axial<sup>28</sup>.

Generalmente las posturas forzadas de cuello y cabeza están vinculadas a la observación de los elementos que están fuera del campo de observación directo. Todos los elementos del puesto que requieran de observación, deben estar dispuestos en frente del puesto de trabajo, sin obstáculos visuales y dentro de un área que vaya entre los hombros y la altura de los ojos<sup>28</sup>.

#### **2.3.5.1 Posturas de la extremidad superior:**

**A. Brazo (Hombro):** Las posturas que influyen en aumentar el nivel de riesgo, si están en el límite de su rango articular son la abducción, la flexión, extensión, rotación externa, y la aducción.<sup>28</sup>

Estos movimientos o posturas se adoptan principalmente para interactuar con cosas que están en ubicaciones altas<sup>28</sup>. Colocar los elementos del puesto de trabajo a una altura entre las caderas y los hombros permite reducir las posturas forzadas de hombro, así como colocarlos cerca al tronco y delante del cuerpo.

**B. Codo:** Las posturas o movimientos del codo que pueden llegar a ser forzados son la flexión, la extensión, la pronación y la supinación<sup>28</sup>.

La pronación y supinación del codo se producen principalmente para cambiar de orientación objetos u herramientas. Las flexiones y extensiones significativas se realizan en la mayoría de los casos cuando el área operativa de trabajo es amplia, operando alternativamente lejos y cerca del cuerpo. Evitar los movimientos amplios del codo es posible mediante el acercamiento de los elementos del puesto a la zona de alcance óptimo de la extremidad superior, además de orientar estos elementos de tal manera que no

sea necesaria su rotación o giro, son medidas que ayudarán a disminuir el nivel de riesgo<sup>28</sup>.

C. *Muñeca*: Hay cuatro posturas de las muñecas que si se realizan de forma forzada durante un tiempo considerable, pueden repercutir en un nivel de riesgo significativo. Las posturas de la muñeca son: la flexión, la extensión, la desviación radial y la desviación ulnar o cubital.<sup>28</sup>

Realizar estas posturas o movimientos de forma significativa y durante un tiempo considerable o repetidamente representa un factor de riesgo. Una forma frecuente de forzar la muñeca es con el uso de herramientas de mano con agarre inadecuado para la tarea o interactuando con controles o equipos. Se deben proporcionar las herramientas con mangos y agarres adecuados para la tarea y la trayectoria de la muñeca buscando siempre la postura más neutra posible<sup>28</sup>.

**2.3.5.2** *Posturas de la extremidad inferior*: La extremidad inferior incluyendo la cadera y las piernas, tiene variedad de movimientos articulares entre los que se pueden citar: la flexión de rodilla, flexión de tobillo, dorsiflexión del tobillo, etc<sup>28</sup>.

Es recomendable evitar posturas forzadas de la extremidad inferior como trabajar arrodillado, con las rodillas flexionadas estando de pie o en cuclillas. Siempre que sea posible y que la tarea lo permita, se debe potenciar el alternar el trabajar de pie y sentado, permitiendo la movilidad de las extremidades inferiores<sup>28</sup>.

**2.3.6** *Aplicación de fuerza*: Cuando el trabajador interactúa con una máquina, o con algún elemento manual como herramientas, en donde es necesaria la aplicación de fuerza para accionar mandos, pedales, controles, etc., es necesario determinar si esta fuerza supera o no los

límites permisibles para garantizar la salud del trabajador de acuerdo a las condiciones de ejecución de esta fuerza. Identificar si esta condición de trabajo o peligro está presente en un puesto de trabajo es una cuestión crítica por que puede comportar un riesgo significativo, dependiendo de la presencia de los factores de riesgo: cómo identificar el peligro y factores de riesgo<sup>28</sup>.

**A. Frecuencia:** La aplicación del mismo nivel de fuerza varias veces, al interactuar con el control, puede incrementar el nivel de riesgo. En el accionamiento de controles en los que se requiera fuerza, es necesario reducir la frecuencia para reducir el riesgo de producir una patología. A frecuencias altas se debe evitar el requerimiento de fuerzas importantes. Ejercer fuerza demanda tiempo; si no se dispone de suficiente tiempo, el riesgo aumenta considerablemente<sup>28</sup>.

**B. Postura:** Las posturas que se adopten para accionar el control con la extremidad superior, o el pedal con la extremidad inferior, influyen dependiendo de la fuerza requerida<sup>28</sup>.

Si se requiere cierta fuerza, se debe procurar disponer el mando o control para que sea accionado con los músculos más fuertes de las extremidades evitando posturas forzadas de brazos, tronco y piernas. En este sentido, es mejor ejercer la fuerza hacia abajo que hacia arriba y hacia dentro que hacia fuera. En el caso de extremidad inferior se tiene mayor capacidad de ejercer fuerza con el movimiento de toda la pierna, en vez de moviendo únicamente el tobillo<sup>28</sup>.

**C. Duración:** Es el tiempo acumulado en horas en el que se realizan acciones similares que pueden contribuir a la fatiga, entendiendo como acciones similares (empujar, tirar, presionar u otra acción cualquiera) las que tienen las mismas características que la

considerada y que se realizan en una postura muy parecida en cuanto a la postura de los pies o de las manos según proceda. El término duración se refiere a las horas de trabajo comprendiendo las interrupciones o pausas. Cuando se debe realizar una tarea que comporte el accionamiento de controles con movimientos similares, conviene alternar el tiempo de trabajo con otro tipo de actividades que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador<sup>28</sup>.

**D. *Fuerza*:** Es la fuerza mecánica resultante de la acción ejercida por la contracción muscular que puede comportar un movimiento o el mantenimiento de una postura. Dependiendo de la magnitud de la fuerza el riesgo puede aumentar si se debe realizar en un corto tiempo. Las acciones que requieren la implicación de fuerza deben evitarse o minimizarse mediante la adopción de elementos mecánicos o automáticos que faciliten la acción sin aplicar fuerza. Estas medidas contribuyen a la reducción del riesgo por este factor<sup>28</sup>.

**E. *Velocidad del movimiento*:** Los movimientos contractivos rápidos reducen la capacidad de generar fuerza. Es recomendable que los controles se puedan actuar con movimientos lentos o incluso estáticos. El uso de multiplicadores mecánicos o el rediseño del control para evitar los movimientos rápidos son algunas de las medidas recomendables<sup>28</sup>.

**2.3.7 *Vibración segmentaria*:** Se define como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. La vibración puede causar una insuficiencia vascular de la mano y dedos (enfermedad de Raynaud) además de asociación con el síndrome del túnel del carpo<sup>14</sup>.

Otros riesgos del puesto de trabajo: estrés laboral, monotonía laboral demandas cognitivas, organización del trabajo, carga de trabajo, horas de trabajo (carga, horas extras). Además, existen factores no laborales como: fisiológicos, enfermedades de base, la edad, el sexo, enfermedades congénitas, deportes, hobbies, actividades extra laborales (construcción, agricultura)<sup>14</sup>.

Los trastornos musculoesqueléticos son un grupo heterogéneo de disturbios funcionales u orgánicos inducidos por fatiga neuromuscular debido a trabajos realizados en una posición fija (trabajo estático) o con movimientos repetitivos, principalmente de miembros superiores, caracterizados por poco tiempo de recuperación post contracción y la aparición de fatiga<sup>14</sup>.

Estos trastornos tienen un gran poder invalidante e incrementan el ausentismo laboral. Se trata, por tanto, de procesos con un alto costo social que se traduce en incapacidades parciales o totales, así como en costosos e interminables tratamientos. Clínicamente, su principal síntoma es el dolor osteoarticular y muscular, dando lugar a una evolución penosa, larga y costosa, con la consiguiente pérdida de salud y disminución de la productividad. Su pronóstico es, en general, malo, por su evolución tórpida y por el empeoramiento de la calidad de vida<sup>14</sup>.

Igualmente establece el NIOSH, que los desórdenes musculoesqueléticos si han sido causados por las condiciones y/o medio ambiente de trabajo se les denomina Lesiones Musculoesqueléticas Ocupacionales (LMEO). Existen controversias en relación con el origen ocupacional de estas patologías, pero es bien conocido y aceptado que ciertas ocupaciones, tareas y posturas pueden ocasionar, condicionar y perpetuar este tipo de lesión<sup>14</sup>.

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo se reportan en un gran número de ocupaciones. Aunque la etiología de estos desórdenes es multifactorial, es importante considerar los provocados por

esfuerzos repetitivos y sobreesfuerzo físico como los grupos más importantes. La mayoría de las veces se desconocen o no hay plena comprensión de los mecanismos de generación y perpetuación del síndrome doloroso crónico, que representa un elevado costo para el trabajador, el sistema de salud y la sociedad<sup>14</sup>.

En este sentido, los trabajadores de mantenimiento, vigilancia y administración están expuestos a una serie de riesgos, tales como: lumbalgia o lumbago, síndrome del túnel carpiano, exposición a radiaciones ultravioletas, posturas inadecuadas, levantamiento de cargas durante la actividad, suspensión prolongada en andamios, estrés por la concentración en la monotonía, tarea, otros. A eso se añaden las dificultades cotidianas ligadas a la organización del trabajo como: problemas de comunicación entre los trabajadores y superiores, sobrecarga, así como la rotación de turno, los horarios y la jornada nocturna<sup>14</sup>.

Sin embargo, los problemas más reportados por los trabajadores se refieren a las dolencias de tipo disergonómicas, como dolor y sensación de adormecimiento en manos, dolor de hombros y cuello, dolores de espalda alta y baja, entre otros<sup>14</sup>.

#### 2.4 Glosario de términos:

- **Accidente de Trabajo:**

Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte<sup>29</sup>.

- **Ambiente de Trabajo:**

Constituido por el entorno o suma total de aquello que rodea y que afecta y condiciona de manera especial las circunstancias de vida y de trabajo de las personas, del centro de trabajo y de la sociedad en su conjunto<sup>29</sup>.

- **Condiciones del Ambiente de Trabajo:**

Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores<sup>29</sup>.

- **Control de Riesgos Ocupacionales:**

Significa la eliminación de factores de riesgo o su reducción a nivel que no constituya riesgo para la salud de los trabajadores<sup>29</sup>.

- **Diagnóstico Médico:**

Es el procedimiento científico que permite conocer la naturaleza de una enfermedad o lesión, mediante la observación y estudio detallado de los síntomas, signos y pruebas complementarias<sup>29</sup>.

- **Enfermedad Relacionada al Trabajo:**

Es un daño a la salud que puede ser causado en su totalidad por las condiciones de trabajo, o puede ser intensificada o por las condiciones de trabajo de las personas<sup>29</sup>.

- **Enfermedades Ocupacionales:**

Término que se usa para definir a las enfermedades relacionadas al trabajo<sup>29</sup>.

- **Enfermedad Profesional:**

Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral, y de carácter legal<sup>29</sup>.

- **Exámenes Médicos:**

Serie de investigaciones diligentes, realizada por persona legalmente autorizada y especialmente capacitada, para prevenir o curar enfermedades, contar de un examen médico clínico, examen auxiliares y exámenes complementarios determinado por el Médico Ocupacional<sup>29</sup>.

- **Evaluaciones Médico Ocupacionales:**

Están referidos a exámenes médicos realizados al ingreso del trabajador, periódicamente y al momento de su cese, orientados a la detección de enfermedades profesionales y lesiones de posible aparición en razón a la exposición de riesgos presentes en el centro de trabajo<sup>29</sup>.

- **Exposición Ocupacional:**

Se define como la presencia de un factor de riesgo sea físico, químico, biológico, ergonómico o psicosocial en contacto con el trabajador en el ambiente laboral, por un determinado tiempo<sup>29</sup>.

- **Factores de Riesgo Ocupacionales:**

Agentes de naturaleza física, química, biológica o aquellas resultantes de la interacción entre el trabajador y su ambiente laboral, tales como psicológicos y ergonómicos, que pueden causar daño a la salud. Denominados también factores de riesgos ocupacionales, agentes o factores ambientales o peligros<sup>29</sup>.

- **Factores Psicosociales:**

Interacciones entre por una parte el trabajo, el medio ambiente, y las condiciones de la organización, y por otra las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura, y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual a través de percepciones y experiencias pueden influir en la salud, el rendimiento y la satisfacción en el trabajo<sup>29</sup>.

- **Istas:**

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) es una fundación autónoma de carácter técnico-sindical promovida por Comisiones Obreras (CCOO) con el objetivo general de impulsar actividades de progreso social para la mejora de las condiciones de trabajo, la protección del medio ambiente y la promoción de la salud de los trabajadores y trabajadoras<sup>29</sup>.

- **Salud Ocupacional:**

Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo y, adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo sus aptitudes y capacidades<sup>29</sup>.

- **Vigilancia de la Salud:**

Es un sistema de recolección de información del estado de salud de los trabajadores, aspecto muy importante en la lucha contra de los accidentes de trabajo y las enfermedades relacionadas al trabajo principalmente por cuanto permite tratarlas cuando aún son reversibles<sup>29</sup>.

### 3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el siguiente punto, se hará referencia a trabajos de grado y artículos presentados en revistas científicas sobre el tema de las lesiones musculoesqueléticas en diversas industrias.

- 3.1** *“Capacidad Física y Compromiso Fisiológico de Trabajadores en la producción de pinturas Valencia”*. Fernández. Venezuela (1998)<sup>4</sup>. La investigación arrojó que más de un 75% por ciento de los operarios se les determinó valores entre normal y alto en su capacidad física de trabajo. Resultó relevante el estudio de la patología musculoesquelética en la población basado en la adopción de diversas posturas, el levantamiento de cargas, el predominio del trabajo estático sobre el dinámico y los momentos de sobre esfuerzo observados. Son las artralgias, dorsalgias, lumbalgias y las contracturas musculares los trastornos más frecuentes.
- 3.2** *“Un estudio integral para una paletización exigente”*, Manero, R; Barreras, I. y Gonzáles, M. Venezuela (2005)<sup>10</sup>. Con el objetivo de conocer el comportamiento laboral de doce trabajadores ocupados en tareas de paletización en el cual fue aplicado un estudio integral, que estuvo conformado por las siguientes intervenciones: estimulación de la capacidad física, estudio de la postura, evaluación de factores psicosociales, estudio del ambiente físico y medición de parámetros fisiológicos. Recomendando que se deba educar a los trabajadores en las posiciones adecuadas para no dañar su espalda, los factores psicosociales son muy importantes a la hora de evaluar el bienestar de los trabajadores.

3.3 *“Lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores de la división de hornos de cocción CVG Venalum”*, Canibe, Venezuela (2001)<sup>1</sup>, realizó un estudio donde se obtuvieron los siguientes resultados: el mayor número de casos se presentó en edades comprendidas entre 31 y 40 años de edad, el cargo con mayor riesgo para lesiones musculo-esqueléticas fue el de operador de hornos especializados representan el 65,6% de los 55 trabajadores en el estudio, 35 tienen como antecedentes laborales riesgos no ergonómicos, la patología Lumbar fue la lesión mayormente diagnosticada con 73%, finalmente un total de 20 trabajadores de los 37 con resonancia magnética alterada correspondió a hernias discales.

3.4 *“Condiciones de trabajo y lesiones musculo-esqueléticas en trabajadores de empresa metalmecánica”*, Carrillo, Venezuela (2002)<sup>2</sup>, realizó un estudio donde evaluó las condiciones de trabajo y determinó los factores de riesgos existentes en relación con aparición de lesiones musculo-esqueléticas en un grupo de trabajadores del área de mecanizado de cocos y punta de eje de una empresa metalmecánica. Concluyó que: en el estudio de postura y movimientos de las tareas evaluadas en las dos áreas, la postura que prevaleció en los puestos de trabajo fue la posición de pie normal sin carga, seguido de la posición con brazos extendidos y en tercer lugar la posición de brazos por encima de los hombros. Estas posturas son propias del proceso y el de trabajo que realizan.

- 3.5** *Lumbalgia en trabajadores. Epidemiología, Atenógenes y Cols., Tamaulipas, México, (2002)*<sup>8</sup>. Su objetivo principal fue determinar la prevalencia y factores asociados con la lumbalgia en trabajadores en activo. Entre los resultados obtenidos tenemos: la lumbalgia presentó una prevalencia de 42%; 63.2% se trató de hombres, más de 70% menores de 40 años de edad; 58.7% señaló haber levantado objetos pesados como la causa primaria de la lumbalgia ( $p=0.001$ ,  $OR= 233.54$ ); 59.8% inició con padecimiento en el área laboral ( $p=0.001$ ). Para estos autores las conclusiones fueron que en la zona geográfica estudiada, la lumbalgia constituye un problema grave de salud que requiere establecer medidas para limitar su impacto negativo.
- 3.6** *Evaluación integral del nivel de riesgo músculo esquelético en diferentes actividades laborales. Manero y Rodríguez, Venezuela (2008)*<sup>10</sup>, se estudió de manera integral las condiciones de 31 puestos de trabajo distintos y simultáneamente, determinaron la capacidad que tiene un nuevo modelo de evaluación ergonómica para estimar satisfactoriamente el nivel de riesgo de lesiones músculo esqueléticas. Se evaluó la capacidad física mediante la Prueba Escalonada y se efectuó un análisis de las demandas del trabajo utilizando los métodos REBA y MODSI. El ambiente físico, la carga física y los factores psicosociales fueron estudiados a través del método LEST. Los resultados muestran que los sujetos realizan sus actividades en una zona de seguridad fisiológica. El ruido es el factor ambiental de mayor impacto y de los componentes psicosociales, la iniciativa y el estatus social presentan alta nocividad. La evaluación biomecánica indica que la carga postural es el elemento más estresante. Por último, se destacan las incompatibilidades ergonómicas encontradas, se recomienda adiestramiento sobre higiene postural y el enriquecimiento de las tareas, acompañado de cambios tecnológicos acordes con las capacidades de los trabajadores. Tras la incorporación de elementos fisiológicos y psicosociales, el nivel de riesgo sube una clasificación en 32% de los casos cuando son evaluados a través del MODSI. Se realizan consideraciones para el perfeccionamiento futuro del modelo.

- 3.7 *“Guía para la identificación de factores de riesgo biomecánicas causantes de lumbalgia ocupacional en personas de enfermería de áreas críticas de un hospital público”, Hómez, Maracay - Venezuela, 8 de Noviembre de 2005*<sup>5</sup>. A partir de los resultados obtenidos, se determinó como principales factores de riesgo biomecánicas causantes de lumbalgia ocupacional, la manipulación de pacientes, la repetitividad o frecuencia de las tareas y las posturas inadecuadas adoptadas durante la actividad laboral, y se procedió a analizar, organizar y compilar los elementos que debían ser incluidos en el desarrollo de la propuesta objeto de estudio.
- 3.8 *“Work-related musculoskeletal disorders in Norway’s offshore petroleum industry”, Morken, Mehlum y Moen”, Noruega (2007)*<sup>12</sup>, realizaron un análisis del número de trastornos musculo-esqueléticos de origen laboral, los factores de riesgo y la exposición y relacionarlo con el cargo, en un periodo de 1992 al 2003. Se encontraron 3.131 nuevos trastornos musculo-esqueléticos de origen laboral (47%). El número de TME de origen laboral variaba considerablemente de un año a otro, trastorno de las extremidades superiores representaban el 53% y de ellos el 20% fueron de origen laboral. Los trastornos de las extremidades inferiores representaron el 16% de los cuales predominaron los trastornos de rodilla (12% de todos los casos), la categoría profesional fueron los trabajos de mantenimiento (40%) y hostelería (21%), los tipos más frecuentes de exposición fueron: alto volumen de trabajo físico, trabajo repetitivo y caminar sobre superficies duras o subir escaleras.
- 3.9 *“Valoración postural y riesgo de lesión musculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre”, Troconis y cols. Maracaibo, Venezuela (2008)*<sup>27</sup>, realizaron un estudio donde el objetivo fue valorar la postura y el riesgo de lesión músculo esquelética en una plataforma de perforación petrolera lacustre, se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en 55 trabajadores masculinos con edad promedio  $40,00 \pm 07,74$  años y antigüedad laboral de  $07,45 \pm$

03,18 años, en los diferentes puestos de trabajo de la referida plataforma, mediante la aplicación del método REBA (Rápida Evaluación de Cuerpo Entero). Los resultados de las puntuaciones REBA obtenidas revelaron muy alto porcentajes de niveles de riesgo en los puestos de trabajo de obrero de taladro y primera; 23 trabajadores (41,82%) y 6 trabajadores (10,91%) a diferencia de 13 supervisores (23,64%) y 3 operadores de tablero (9,09%) que estuvieron en la categoría de nivel REBA bajo. Concluyeron que existe un alto riesgo de padecer lesiones músculo esqueléticas en la mayoría de los trabajadores. Particularmente para obreros de taladro y de primera, seguidos del receptor de tubos. Se evidencia que la edad y la antigüedad en el puesto de trabajo están relacionadas significativamente con el referido riesgo.

#### **4. Objetivos:**

- 1) Describir el riesgo ergonómico que presentan los trabajadores del Club Internacional Arequipa.
- 2) Identificar los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos que presentan los trabajadores del Club Internacional Arequipa.

#### **5. Hipótesis**

Dado que diversas condiciones presentes en los trabajadores como edad, sexo, estado nutricional, área de trabajo, años de servicio y tipo de trabajo, así como actividades musculoesqueléticas con esfuerzo y posiciones forzadas, pueden afectar con el tiempo su salud.

Es probable que existan factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del Club Internacional Arequipa.

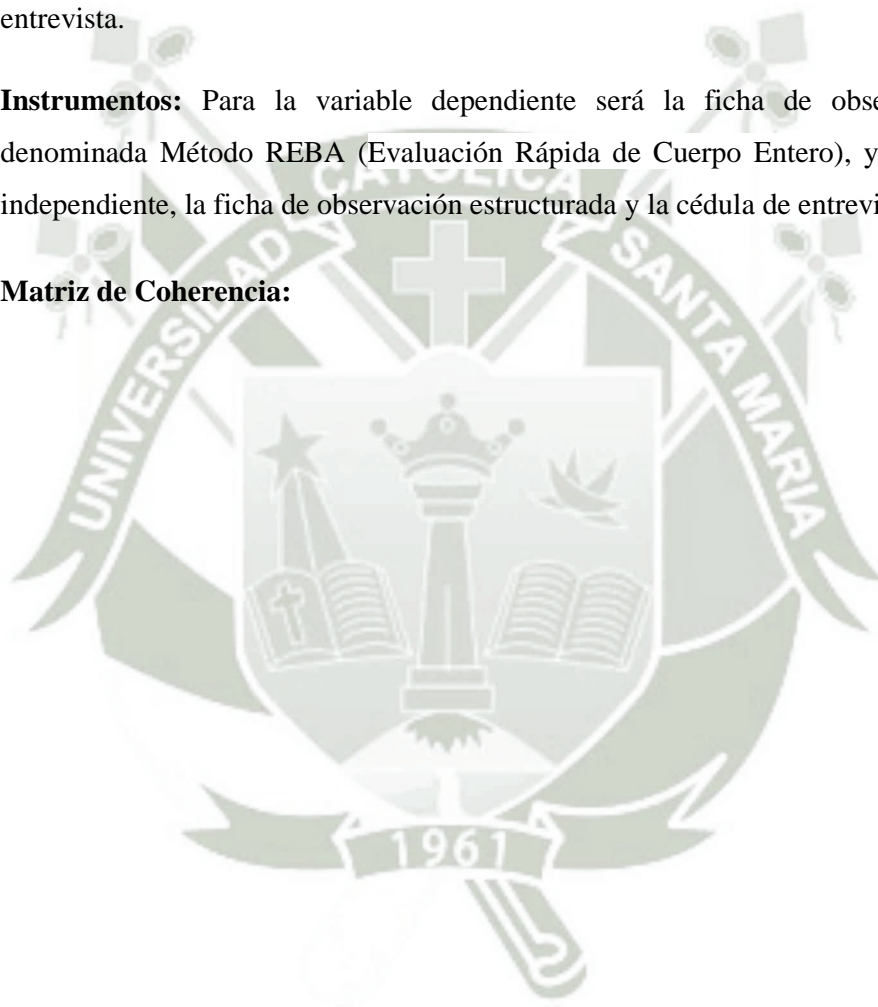
### III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

**1.1 Técnica:** Para la variable dependiente (trastornos musculo – esqueléticos) se empleará como técnica la observación directa y para la variable independiente (Factores Asociados), las técnicas de la observación documental (se revisará historias clínicas), la observación clínica (se examinará a los trabajadores) y la entrevista.

**1.2 Instrumentos:** Para la variable dependiente será la ficha de observación denominada Método REBA (Evaluación Rápida de Cuerpo Entero), y para la independiente, la ficha de observación estructurada y la cédula de entrevista.

**1.3 Matriz de Coherencia:**



VARIABLE	SUBINDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO	ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO
1) Trastornos musculoesqueléticos	<b>METODO REBA</b>	Observación directa	Ficha de Observación (Escala REBA)	ITEM:
	<b>Grupo A:</b>			
	<b>1. Tronco:</b>			
	- Erguido			1
	- Flexión o extensión entre 0° y 20°			2
	- Flexión >20° y 60° o extensión >20°			3
	- Flexión >60°			4
	- Inclinación lateral o rotación			5
	<b>2. Cuello:</b>			
	- Flexión entre 0° y 20°.			6
	- Flexión >20° o extensión.			7
	- Cabeza rotada o con inclinación lateral.			8
	<b>3. Piernas:</b>			
	- Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico.			9
	- De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.			10
	- Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.			11
	- Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).			12
	<b>Puntuación A:</b>			13
<b>Carga o fuerza:</b>				
-Menor de 5 Kg.	14			
-Entre 5 y 10 Kg.	15			
-Mayor de 10 Kg	16			
-Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente.	17			
<b>Puntuación Total A:</b>	<b>18</b>			

<b>Grupo B:</b>			
<b>1. Brazo:</b>			
-Desde 20° de extensión a 20° de flexión.			19
-Extensión >20° o flexión >20° y <45°.			20
-Flexión >45° y 90°.			21
-Flexión >90°.			22
-Brazo abducido, brazo rotado			23
- Hombro elevado.			24
- Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad.			25
<b>2. Antebrazo:</b>			
- Flexión entre 60° y 100°.			26
- Flexión <60° o >100°.			27
<b>3. Muñeca:</b>			
- Posición neutra.			28
- Flexión o extensión > 0° y <15°.			29
- Flexión o extensión >15°.			30
- Torsión o Desviación radial o cubital.			31
			32
<b>Puntuación B:</b>			
<b>Agarre:</b>			
- <i>Bueno:</i> Agarre bueno y la fuerza de agarre de rango medio.			33
- <i>Regular:</i> Agarre aceptable pero no ideal o aceptable utilizando otras partes del cuerpo.			34
- <i>Malo:</i> Agarre es posible pero no aceptable.			35
- <i>Inaceptable:</i> Agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o Agarre inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.			36
<b>Puntuación Total B:</b>			<b>37</b>

	<b>Puntuación C:</b>			<b>38</b>
	<b>Tipo de actividad muscular :</b>			
	-1 o + partes del cuerpo permanecen estáticas. Soportadas + de 1 minuto.			39
	-Movimientos repetitivos, ej. > de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).			40
	-Cambios de posturas importantes o inestables.			41
<b>2) Factores asociados</b>	<b>Edad</b>	Observación documental	Ficha de observación estructurada	
	> 25 – 30 años			A
	> 31 – 40 años			A
	> 41 – 50 años			A
	> 51 – 60 años			A
	> > 60 años	A		
	<b>Género</b>	Observación documental	Ficha de observación estructurada	
	> Masculino			B
	> Femenino	B		
	<b>Tiempo de labor</b>	Observación documental	Ficha de observación estructurada	
	> 04 años			C
	> 5 – 10 años			C
	> 11 - 20 años			C
	> 21 - 25 años			C
	> > 25 años	C		
	<b>Estado nutricional</b>	Observación clínica	Ficha de observación estructurada	
	> Infrapeso			D
	> Normal			D
	> Sobrepeso			D
	> Obeso			D
	> Obeso Tipo I			D
	> Obeso Tipo II	D		
	> Obeso Tipo III	D		
<b>Ocupación</b>	Observación documental	Ficha de observación estructurada		
> Administrativo			E	
> Operario	E			
<b>Tipo de trabajo</b>	Entrevista	Cédula de entrevista		
Trabajo pasivo			F	
Trabajo activo			F	
Trabajo de baja tensión			F	
Trabajo de alta tensión	F			

### 1.4 Prototipos de Instrumentos:

#### Ficha de recolección de datos

Nombre: \_\_\_\_\_

A. Edad: \_\_\_\_\_ años      B. Sexo

C. Tiempo de trabajo: \_\_\_\_\_ años

D. Estado nutricional: Peso: \_\_\_\_\_ kg      Talla: \_\_\_\_\_ cm

IMC: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>.

E. Ocupación: \_\_\_\_\_

Área: Administrativo       Operario

F. Tipo de trabajo:

Pasivo       Activo       Baja tensión       Alta tensión

## MÉTODO REBA

### Grupo A

TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir	
0°-20° flexión, 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión, > 20° extensión	3		
> 60° flexión	4	(5) +1 si hay torsión o inclinación lateral	
			<b>Puntaje</b>

CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir	
20° flexión o extensión	2	(8) +1 si hay torsión o inclinación lateral	
			<b>Puntaje</b>

PIERNAS			
Posición	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1 (11)	+ 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o inestable	2 (12)	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	
			<b>Puntaje</b>

Puntuación:

<b>COEFICIENTE GRUPO A</b>		

**Tabla A y tabla carga/fuerza**

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

(13)

TABLA CARGA/FUERZA					
		0	1	2	1
Puntaje	inferior a 5 kg				
	5-10 kg				
		10 kg			
				instauración rápida o brusca	

(14)      (15)      (16)      (17)

Puntuación:

--	--	--

**COEFICIENTE TOTAL GRUPO A**

(18)

BRAZOS			
Posición	Puntuación	Corrección	
0-20° flexión/ extensión	1 (23)	Añadir / + 1 si hay abducción o rotación	
> 20° extensión	2 (24)	+ 1 elevación del hombro	
20-45° flexión	3		
> 90° flexión	4 (25)	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
			<b>Puntaje</b>

ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
60°-100° flexión	1	No Corresponde	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión	2		
			<b>Puntaje</b>

MUNECAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir	
> 15° flexión/ extensión	2 (31)	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	
			<b>Puntaje</b>

Puntuación:

--	--	--

**COEFICIENTE GRUPO B**

(19)

Tabla B y tabla agarre								
TABLA B								
		Antebrazo						
		1			2			
Muñeca		1	2	3	1	2	3	
Brazo	1	1	2	2	1	2	3	(32)
	2	1	2	3	2	3	4	
	3	3	4	5	4	5	5	
	4	4	5	5	5	6	7	
	5	6	7	8	7	8	8	
	6	7	8	8	8	9	9	

AGARRE			
0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual.
(33)	(34)	(35)	(36)
			Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Puntuación:

<b>COEFICIENTE TOTAL GRUPO B</b>		

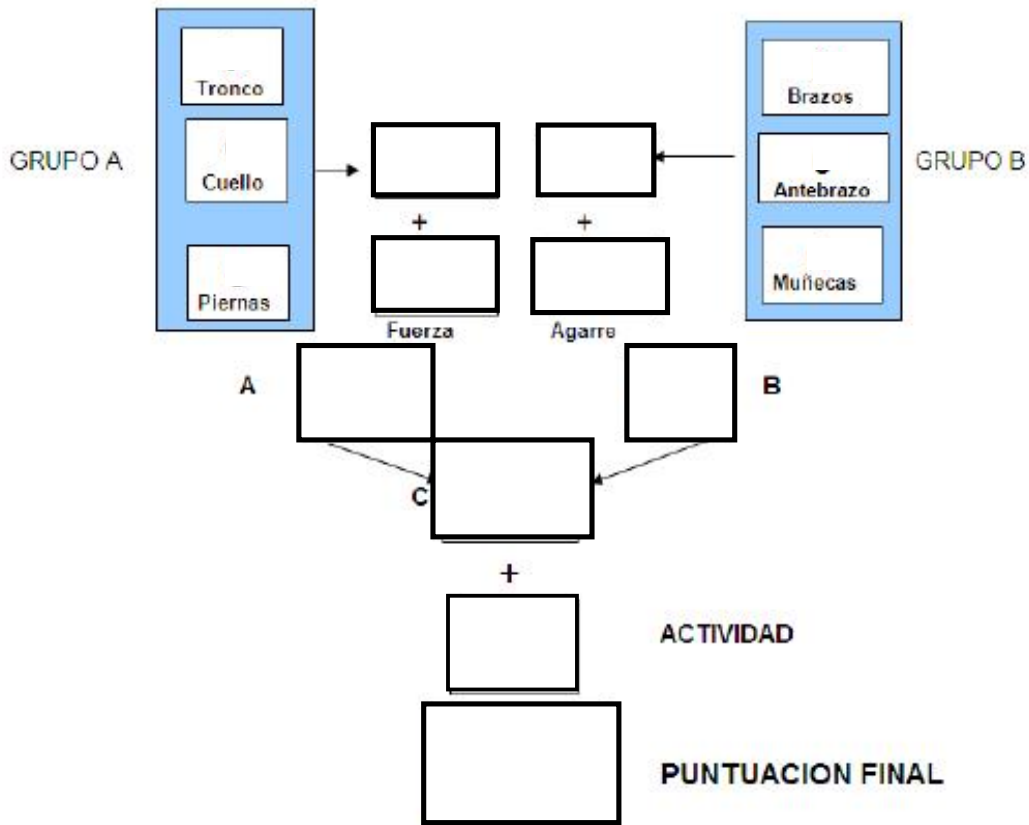
Tabla C y puntuación de la actividad													
TABLA C													
		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Puntuación:

**COEFICIENTE FINAL REBA**



Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Recomendaciones para el Puesto Evaluado:

---



---



---

## 2. Campo de verificación

**2.1. Ubicación espacial:** El presente estudio se realizará en el Club Internacional Arequipa.

**2.2. Ubicación temporal:** El estudio se realizará en forma coyuntural durante el mes de octubre del año 2016.

**2.3. Unidades de estudio:** Trabajadores de las diferentes áreas del Club Internacional Arequipa.

**Población:** Todo el personal de las diferentes áreas del Club Internacional Arequipa, que incluyan los perfiles Administrativos y Operativos.

PERFIL ADMINISTRATIVO	PERFIL OPERATIVO
Seguridad Jefe de Cultura Cajero/a Jefe de Activos Fijos Secretaria/o Contador Asistente Social Asesor Legal Enfermera Chofer	Mantenimiento General y Limpieza Mantenimiento Bowling Mantenimiento Piscina y Operador de Calderos Mantenimiento Tenis de Campo Mantenimiento Piscina Temperada Mantenimiento General de Gimnasio Asistente de Mantenimiento Gasfitero Jardinero Carpintero Electricista Soldador Albañil
<b>Total: 65</b>	<b>Total: 115</b>

**Muestra:** Se requiere el criterio de margen de confianza de 95.5%, con un margen de error del 5%. Al no contar con un estudio previo de este tipo, se considera a la variabilidad positiva igual a la variable negativa;  $p+q=1$ ;  $p=q$ , entonces  $p=0.5$  y  $q=0.5$ .

La muestra se calculará mediante la siguiente fórmula de muestreo para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{\frac{(N-1) \cdot E^2}{Zr^2} + p \cdot q}$$

Donde:

N = tamaño de la población= 170

n = tamaño de la muestra

Z = coeficiente de confiabilidad para una precisión del 95% = 1.96

p = proporción esperada en la prueba piloto (proporción de = 0.86)

q = 1 – p

E = error absoluto = 5% para estudios de ciencias de la salud = 0.05

Por tanto: n = 88,84 **90 casos**

El tamaño de la muestra quedó conformado finalmente por 60 trabajadores operarios y 33 trabajadores administrativos, elegidos de manera aleatoria simple entre los integrantes de la población que cumplan los criterios de selección, quedando la muestra compuesta de la siguiente manera:

	Universo		Muestra	
	N°	%	N°	%
Administrativo	65	36%	33	35%
Operario	115	64%	60	65%
Total	180	61%	93	61%

### Criterios de selección:

- **Criterios de Inclusión**

- Trabajadores que laboren con perfiles administrativos y operativos en el Club Internacional Arequipa.
- Trabajadores que laboren con perfiles administrativos y operativos con antigüedad de servicio de mayor o igual a 04 años.

- Trabajadores con edades entre 25 y 60 años.
- Todos los trabajadores del Club Internacional Arequipa que firmaron el consentimiento informado.
- **Criterios de Exclusión**
  - Trabajadores con lesiones musculo-esqueléticas antes de pertenecer y trabajar en la institución o asociadas a enfermedad de base.
  - Trabajadores que no se encuentran laborando en el Club Internacional Arequipa por motivos de licencia y/o vacaciones.
  - Trabajadores que presentaron alguna discapacidad motora previa a su ingreso para laborar en el Club Internacional.

### 3. Estrategia de Recolección de datos

#### 3.1. Organización

Para efectos de la recolección de datos, se coordinará con la aprobación del Presidente, el Administrador-Gerente y con el jefe de Recursos Humanos del Club Internacional Arequipa.

La duración del estudio en su totalidad está prevista para 8 meses y la recolección de datos entre dos a tres semanas aproximadamente.

Los datos del estudio se recogerán a través de:

- a. Aplicación de la historia médica ocupacional normado haciendo énfasis en el sistema músculo esquelético.
- b. Se diseñará y aplicará una ficha de evaluación estructurada para determinar cualitativamente los factores de riesgo presentes en cada área de trabajo.
- c. Seguidamente, se aplicará el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y

publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000, el cual evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo, los cuales pueden ocasionar desordenes traumáticos acumulativos debido a la estática y carga postural dinámica. Se considera útil su aplicación debido a que cubre aspectos de interés, muy importantes, relacionados con la temática planteada en esta investigación.

### 3.2. Recursos

#### a) Humanos

- Investigador: Bach. Paul Dereck Cáceres Abarca
- Asesor: Dr. Patricio Gonzalo Azálgara Lazo

#### b) Materiales

- De escritorio.
- Fichas de recolección de datos: 180 (90 de cada tipo).
- Computadora personal con programas de procesamiento de textos y bases de datos.

#### c) Financieros

- Autofinanciado

### 3.3. Validación de los instrumentos

- a) **REBA (Rapid Entire Body Assessment)** fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney. Se trata de una ficha de valoración rápida de riesgo ergonómico en diversas ocupaciones. REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas<sup>19</sup>.

El método REBA orientará al evaluador sobre la necesidad o no de plantear acciones correctivas sobre determinadas posturas. Por otra parte, las puntuaciones individuales obtenidas para los segmentos corporales, la carga, el agarre y la actividad, podrán guiar al evaluador sobre los aspectos con mayores problemas ergonómicos y dirigir así sus esfuerzos preventivos convenientemente. Si finalmente se aplicarán correcciones sobre la postura/s evaluadas se recomienda confirmar la correcta actuación con la aplicación del método REBA a la solución propuesta, garantizando así la efectividad de los cambios.

Validado en nuestro medio en estudios en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Pontificia Universidad Católica Del Perú<sup>20</sup>.

**b) Factores de riesgo**

No requiere de validación por recabar datos tal como se observan.

**3.4. Criterios para manejo de resultados**

**a) Plan de Procesamiento**

Los datos registrados en ficha clínica de datos serán luego codificados y tabulados para su análisis e interpretación.

**b) Plan de Clasificación:**

Se empleará una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha para facilitar su uso.

**c) Plan de Codificación:**

Se procederá a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala continua y categórica para facilitar el ingreso de datos.

**d) Plan de Recuento.**

El recuento de los datos será electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

**e) Plan de análisis**

Se empleará estadística descriptiva con distribución de frecuencias (absolutas y relativas), medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas; las variables categóricas se presentarán como proporciones. Se empleará estadística inferencial con prueba de independencia chi cuadrado, pruebas de asociación bivariada (odds ratio) y multivariada (regresión logística). Para el análisis de datos se empleará la hoja de cálculo de Excel 2016 con su complemento analítico y el paquete SPSSv.19.0.

**IV. Cronograma de Trabajo**

ACTIVIDAD \ TIEMPO	Agosto - Octubre 2016				Noviembre 2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1) Recolección de datos	X	X						
2) Sistematización			X	X				
3) Análisis de datos					X	X		
4) Elaboración informe final							X	X



**ANEXO N° 2**  
**MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN**

N°	Perfil	Cargo	SEXO	EDAD	EXPERIENCIA LABORAL	IMC	TRONCO	CUELLO	PIERNAS	FLUJO	N°	PUNTAJE LABORAL	BRAZOS	ANTEBRAZOS	MUEÑAS	AGARRARE	PUNTAJE LABORAL	PUNTAJE LABORAL	ACTIVIDAD	PUNTAJE LABORAL	Nivel riesgo	Nivel de trabajo		
1	Administrat	Secretario	Femenino	41-50 a	11-20 a	Normal	1	2	1	0	1	1	1	1	1	2	0	2	1	0	1	Inapreciab	Alta tension	
1	Operario	Jardinero	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	4	3	4	2	1	11	3	1	3	0	5	12	2	14	3	Muy alto	Alta tension	
2	Administrat	Seguridad	Masculino	41-50 a	21-25 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	0	2	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	Inapreciab	Alta tension	
2	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Masculino	41-50 a	5-10 a	Obesidad Tipo II	5	2	3	1	2	9	3	1	3	0	5	10	3	13	3	Muy alto	Baja Tension	
3	Administrat	Seguridad	Masculino	41-50 a	≥4 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	0	3	2	2	1	1	0	1	1	0	1	0	1	Inapreciab	Baja Tension
3	Operario	Carpintero	Masculino	51-60 a	5-10 a	Sobrepeso	3	3	2	2	3	6	3	2	2	1	6	10	1	11	3	Muy alto	Alta tension	
4	Operario	Electricista	Masculino	41-50 a	≥4 a	Normal	1	1	2	0	4	3	2	1	1	0	1	2	1	3	2	Bajo	Alta Tension	
4	Operario	Gasfitero	Masculino	41-50 a	5-10 a	Normal	4	2	2	2	4	8	3	1	2	0	4	9	3	12	3	Muy alto	Alta tension	
5	Administrat	Jefe de Cultura	Masculino	31-40 a	≥4 a	Obesidad Tipo I	2	2	1	0	5	2	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	Bajo	Alta Tension
5	Operario	Asistente de Mantenimiento	Masculino	41-50 a	5-10 a	Normal	1	1	2	0	5	2	1	1	1	0	1	1	1	1	2	Bajo	Baja Tension	
6	Administrat	Cajero	Masculino	41-50 a	21-25 a	Sobrepeso	1	2	2	0	6	2	1	1	2	0	1	1	0	1	0	1	Inapreciab	Baja Tension
6	Operario	Electricista	Masculino	25-30 a	5-10 a	Normal	3	3	2	1	6	9	3	1	2	0	6	10	2	12	3	Muy alto	Alta tension	
7	Operario	Electricista	Masculino	31-40 a	5-10 a	Normal	2	1	2	0	7	3	2	1	1	0	1	2	1	3	2	Bajo	Baja Tension	
7	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Masculino	41-50 a	11-20 a	Sobrepeso	3	2	2	2	7	6	3	1	2	0	4	7	2	9	2	Alto	Baja Tension	
8	Administrat	Cajero	Masculino	≥60 a	5-10 a	Sobrepeso	2	1	2	0	8	3	1	1	1	1	2	3	1	4	2	Medio	Alta tension	
8	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	31-40 a	≥4 a	Normal	4	2	2	1	8	7	2	1	1	0	1	7	2	9	2	Alto	Pasivo	
9	Administrat	Secretario	Masculino	25-30 a	5-10 a	Sobrepeso	1	2	2	0	9	2	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	Bajo	Pasivo
9	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	31-40 a	≥4 a	Sobrepeso	3	1	2	0	9	2	3	1	1	0	4	3	2	5	2	Medio	Pasivo	
10	Administrat	Seguridad	Masculino	25-30 a	≥4 a	Normal	1	1	2	0	10	2	1	1	1	0	1	1	1	2	2	Bajo	Pasivo	
10	Operario	Mantenimiento General de Gimn	Masculino	31-40 a	5-10 a	Normal	3	2	2	0	10	4	2	1	1	0	2	4	2	6	2	Medio	Alta tension	
11	Operario	Soldador	Masculino	51-60 a	≥4 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	0	11	2	2	1	1	0	1	2	1	3	2	Bajo	Baja Tension	
11	Operario	Jardinero	Masculino	51-60 a	5-10 a	Normal	4	3	4	1	11	10	3	1	2	0	4	11	2	13	3	Muy alto	Baja Tension	
12	Administrat	Secretario	Femenino	51-60 a	5-10 a	Sobrepeso	2	2	2	1	12	5	2	1	1	0	1	4	0	4	2	Medio	Alta tension	
12	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Masculino	41-50 a	11-20 a	Normal	5	1	1	2	12	6	5	1	2	0	7	9	3	12	3	Muy alto	Baja Tension	
13	Operario	Jardinero	Masculino	51-60 a	21-25 a	Sobrepeso	1	1	2	0	13	2	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	Bajo	Alta tension
13	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	41-50 a	≥4 a	Sobrepeso	3	1	3	0	13	5	3	1	2	0	4	5	2	7	2	Medio	Alta tension	
14	Administrat	Seguridad	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	1	1	2	1	14	3	2	1	1	0	1	2	1	3	2	Bajo	Pasivo	
14	Operario	Electricista	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	2	3	2	1	14	6	3	1	2	0	4	7	2	9	2	Alto	Alta tension	
15	Administrat	Jefe de Activos Fijos	Femenino	41-50 a	11-20 a	Normal	1	2	1	0	15	1	1	1	2	0	2	1	0	1	0	1	Inapreciab	Alta tension
15	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	3	1	2	0	15	4	4	1	2	0	5	2	7	2	2	Medio	Baja Tension	
16	Administrat	Cajero	Femenino	31-40 a	11-20 a	Normal	1	2	2	0	16	2	1	1	2	0	1	1	0	1	0	1	Inapreciab	Baja Tension
16	Operario	Electricista	Masculino	51-60 a	21-25 a	Normal	3	1	1	0	16	2	3	1	2	0	3	2	1	3	2	Bajo	Alta tension	
17	Administrat	Secretario	Femenino	51-60 a	≥25	Sobrepeso	1	2	2	0	17	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	Inapreciab	Alta tension
17	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Masculino	51-60 a	≥25	Sobrepeso	5	2	2	0	17	7	2	1	2	0	2	7	1	8	2	Alto	Baja Tension	
18	Operario	Jardinero	Masculino	31-40 a	5-10 a	Normal	1	2	2	0	18	2	1	1	2	0	2	2	1	3	2	Bajo	Alta tension	
18	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	31-40 a	≥4 a	Sobrepeso	3	1	1	2	18	4	3	1	2	0	4	4	2	6	2	Medio	Alta tension	
19	Administrat	Seguridad	Masculino	51-60 a	≥25	Sobrepeso	1	1	2	1	19	3	3	1	1	0	3	3	1	4	2	Medio	Baja Tension	
19	Operario	Electricista	Masculino	31-40 a	5-10 a	Normal	2	1	2	0	19	3	2	1	1	0	1	2	1	3	2	Bajo	Alta tension	
20	Administrat	Cajero	Masculino	41-50 a	5-10 a	Obesidad Tipo I	1	1	3	0	20	3	2	1	1	0	1	2	1	3	2	Bajo	Baja Tension	
20	Operario	Mantenimiento Bowling	Masculino	41-50 a	≥25	Normal	2	1	1	1	20	3	2	1	2	0	2	3	2	5	2	Medio	Alta tension	
21	Administrat	Secretario	Masculino	41-50 a	21-25 a	Normal	1	2	1	0	21	1	1	1	1	2	0	2	1	0	1	Inapreciab	Baja Tension	
21	Operario	Soldador	Masculino	51-60 a	11-20 a	Sobrepeso	3	2	3	2	21	7	2	1	1	0	1	7	1	8	2	Alto	Alta tension	
22	Operario	Jardinero	Masculino	31-40 a	5-10 a	Sobrepeso	1	2	2	0	22	2	1	1	2	0	2	2	0	2	0	2	Bajo	Alta tension
22	Operario	Jardinero	Femenino	41-50 a	5-10 a	Normal	3	1	2	1	22	4	3	1	1	0	3	4	2	6	2	Medio	Baja Tension	
23	Administrat	Seguridad	Masculino	41-50 a	≥4 a	Normal	1	1	2	1	23	3	2	1	1	0	1	2	1	3	2	Bajo	Baja Tension	
23	Operario	Jardinero	Masculino	51-60 a	5-10 a	Sobrepeso	4	1	2	2	23	5	4	1	1	0	4	5	2	7	2	Medio	Baja Tension	
24	Administrat	Seguridad	Masculino	41-50 a	11-20 a	Sobrepeso	2	1	2	1	24	4	2	1	1	0	1	3	1	4	2	Medio	Pasivo	
24	Operario	Mantenimiento Bowling	Masculino	51-60 a	5-10 a	Sobrepeso	3	1	2	2	24	6	2	2	2	0	2	6	2	8	2	Alto	Baja Tension	
25	Administrat	Seguridad	Masculino	31-40 a	5-10 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	1	25	3	2	1	2	0	2	3	1	4	2	Medio	Baja Tension	
25	Operario	Mantenimiento Piscina y Operad	Masculino	≥60 a	21-25 a	Sobrepeso	4	2	2	2	25	8	3	2	2	0	4	9	2	11	3	Muy alto	Alta tension	
26	Administrat	Cajero	Masculino	51-60 a	11-20 a	Obesidad Tipo I	1	2	2	0	26	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	Inapreciab	Pasivo
26	Operario	Jardinero	Masculino	31-40 a	5-10 a	Sobrepeso	2	2	2	1	26	4	4	1	2	0	5	5	2	7	2	Medio	Baja Tension	
27	Administrat	Cajero	Femenino	51-60 a	≥25	Obesidad Tipo I	1	2	2	0	27	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	Inapreciab	Pasivo
27	Operario	Mantenimiento Piscina y Operad	Masculino	41-50 a	11-20 a	Sobrepeso	5	2	2	2	27	9	5	2	2	0	8	11	2	13	3	Muy alto	Alta tension	
28	Operario	Mantenimiento	Masculino	41-50 a	≥25	Sobrepeso	1	2	2	0	28	2	1	1	2	0	2	2	1	3	2	Bajo	Baja Tension	
28	Operario	Mantenimiento Piscina y Operad	Masculino	51-60 a	11-20 a	Normal	3	2	2	2	28	7	4	2	2	1	5	9	2	11	3	Muy alto	Alta tension	
29	Administrat	Seguridad	Masculino	25-30 a	≥4 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	0	29	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	Inapreciab	Pasivo
29	Operario	Mantenimiento Tenis de Campo	Masculino	51-60 a	11-20 a	Sobrepeso	3	2	2	2	29	7	4	2	2	0	6	9	2	11	3	Muy alto	Baja Tension	
30	Administrat	Contador	Masculino	51-60 a	11-20 a	Sobrepeso	1	2	2	0	30	2	1	1	2	0	1	1	1	2	2	Bajo	Pasivo	
30	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	31-40 a	≥4 a	Normal	4	2	2	2	30	7	4	1	1	1	5	9	2	11	3	Muy alto	Alta tension	
31	Administrat	Seguridad	Masculino	51-60 a	11-20 a	Normal	1	1	2	0	31	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	Inapreciab	Baja Tension
31	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	31-40 a	5-10 a	Obesidad Tipo I	3	2	1	1	31	3	3	1	1	0	3	3	2	5	2	Medio	Alta tension	
32	Administrat	Enfermera	Femenino	25-30 a	≥4 a	Sobrepeso	2	2	1	0	32	3	2	1	1	0	1	2	0	2	0	2	Bajo	Baja Tension
32	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	51-60 a	21-25 a	Sobrepeso	2	1	1	1	32	2	1	2	3	0	3	3	2	5	2	Medio	Baja Tension	
33	Administrat	Seguridad	Masculino	51-60 a	5-10 a	Normal	1	2	2	0	33	3	2	1	1	0	1	2	1	3	2	Bajo	Pasivo	
33	Operario	Mantenimiento Piscina Temperada	Masculino	51-60 a	21-25 a	Sobrepeso	3	2	1	2	33	8	4	1	2	0	5	10	2	12	3	Muy alto	Alta tension	
34	Administrat	Secretario	Femenino	51-60 a	11-20 a	Sobrepeso	1	2	2	0	34	3	1	1	1	0	2	3	1	4	2	Medio	Alta tension	
34	Operario	Jardinero	Masculino	25-30 a	5-10 a	Normal	3	2	3	2	34	8	3	1	1	0	3	8	2	10	2	Alto	Alta tension	
35	Administrat	Asistente Social	Femenino	41-50 a	11-20 a	Sobrepeso	1	1	2	0	35	2	1	1	2	0	2	2	0	2	0	2	Bajo	Baja Tension
35	Operario	Mantenimiento General y Limpie	Femenino	51-60 a	≥4 a	Sobrepeso	3	1	2	1	35	5	3	1	2	0	4	5	2	7	2	Medio	Baja Tension	
36	Operario	Mantenimiento	Masculino	41-50 a	≥25	Normal	1	2	2															

N°	Perfil	Cargo	SEXO	EDAD	EXPERIENCIA LABORAL	IMC	TRONCO	CUELLO	PIERNAS	FUERZA O CARGO	N°	PUNTAJE A	BRAZO	ANTE BRAZO	MUÑECA	AGARRARE	PUNTAJE B	PUNTAJE C	ACTIVIDAD	PUNTAJE FINAL	Nivel riesgo	Nivel de trabajo	
1	Administrativ	Asesor Legal	Femenino	31-40 a	≥4 a	Normal	1	2	2	0	38	2	1	1	2	0	2	2	1	3	Bajo	Alta tension	
2	Administrativ	Asistente Social	Femenino	41-50 a	11-20 a	Sobrepeso	1	1	2	0	35	2	1	1	2	0	2	2	0	2	2	Bajo	Baja Tension
3	Administrativ	Cajero	Masculino	41-50 a	21-25 a	Sobrepeso	1	2	2	0	6	2	1	1	2	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Baja Tension
4	Administrativ	Cajero	Masculino	>60 a	5-10 a	Sobrepeso	2	1	2	0	8	3	1	1	1	1	2	3	1	4	Medio	Alta tension	
5	Administrativ	Cajero	Femenino	31-40 a	11-20 a	Normal	1	2	2	0	16	2	1	1	2	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Baja Tension
6	Administrativ	Cajero	Masculino	41-50 a	5-10 a	Obesidad Tipo I	1	1	3	0	20	3	2	1	1	0	1	2	1	3	Bajo	Baja Tension	
7	Administrativ	Cajero	Masculino	51-60 a	11-20 a	Obesidad Tipo I	1	2	2	0	26	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Pasivo
8	Administrativ	Cajero	Femenino	51-60 a	>25	Obesidad Tipo I	1	2	2	0	27	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Pasivo
9	Administrativ	Chefe de Contador	Masculino	51-60 a	5-10 a	Normal	1	2	2	1	39	3	2	1	1	0	1	1	0	1	1	Bajo	Baja Tension
10	Administrativ	Contador	Masculino	51-60 a	11-20 a	Sobrepeso	1	2	2	0	30	2	1	1	1	0	1	2	1	2	2	Bajo	Pasivo
11	Administrativ	Contador	Masculino	31-40 a	≥4 a	Sobrepeso	1	2	2	0	37	2	1	1	1	0	2	2	1	3	Bajo	Alta tension	
12	Administrativ	Enfermera	Femenino	25-30 a	≥4 a	Sobrepeso	2	2	1	0	32	3	2	1	1	0	1	1	0	2	2	Bajo	Baja Tension
13	Administrativ	Enfermera	Femenino	31-40 a	5-10 a	Sobrepeso	1	1	2	0	43	2	1	1	1	0	1	1	1	2	2	Bajo	Pasivo
14	Administrativ	Jefe de Activos Fijos	Femenino	41-50 a	11-20 a	Normal	1	2	1	0	15	1	1	1	2	0	2	1	0	1	1	Inapreciable	Alta tension
15	Administrativ	Jefe de Cultura	Masculino	31-40 a	≥4 a	Obesidad Tipo I	2	2	1	0	5	2	1	1	1	0	1	1	1	2	2	Bajo	Baja Tension
16	Administrativ	Secretario	Femenino	41-50 a	11-20 a	Normal	1	2	1	0	1	1	1	1	2	0	2	1	0	1	1	Inapreciable	Alta tension
17	Administrativ	Secretario	Masculino	25-30 a	5-10 a	Sobrepeso	1	2	2	0	9	2	1	1	1	0	1	1	1	2	2	Bajo	Pasivo
18	Administrativ	Secretario	Femenino	51-60 a	5-10 a	Sobrepeso	2	2	2	1	12	5	2	1	1	0	1	4	0	4	4	Medio	Alta tension
19	Administrativ	Secretario	Femenino	51-60 a	>25	Sobrepeso	1	2	2	0	17	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Alta tension
20	Administrativ	Secretario	Masculino	41-50 a	21-25 a	Normal	1	2	1	0	21	1	1	1	2	0	2	1	0	1	1	Inapreciable	Baja Tension
21	Administrativ	Secretario	Femenino	51-60 a	11-20 a	Sobrepeso	1	2	2	0	34	3	1	1	1	0	2	3	1	4	4	Medio	Alta tension
22	Administrativ	Secretario	Femenino	25-30 a	5-10 a	Normal	1	2	2	0	40	2	1	1	2	0	2	2	1	3	3	Bajo	Pasivo
23	Administrativ	Seguridad	Masculino	41-50 a	21-25 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	0	2	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Alta tension
24	Administrativ	Seguridad	Masculino	41-50 a	≥4 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	0	3	2	2	1	1	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Baja Tension
25	Administrativ	Seguridad	Masculino	25-30 a	≥4 a	Normal	1	1	2	0	10	2	1	1	1	0	1	1	1	2	2	Bajo	Pasivo
26	Administrativ	Seguridad	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	1	1	2	1	14	3	2	1	1	0	1	2	1	3	3	Bajo	Pasivo
27	Administrativ	Seguridad	Masculino	51-60 a	>25	Sobrepeso	1	1	2	1	19	3	3	1	1	0	3	3	1	4	4	Medio	Baja Tension
28	Administrativ	Seguridad	Masculino	41-50 a	≥4 a	Normal	1	1	2	1	23	3	2	1	1	0	1	2	1	3	3	Bajo	Baja Tension
29	Administrativ	Seguridad	Masculino	41-50 a	11-20 a	Sobrepeso	2	1	2	1	24	4	2	1	1	0	1	3	1	4	4	Medio	Pasivo
30	Administrativ	Seguridad	Masculino	31-40 a	5-10 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	1	25	3	2	1	2	0	2	3	1	4	4	Medio	Baja Tension
31	Administrativ	Seguridad	Masculino	25-30 a	≥4 a	Obesidad Tipo I	1	1	2	0	29	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Pasivo
32	Administrativ	Seguridad	Masculino	51-60 a	11-20 a	Normal	1	1	2	0	31	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Inapreciable	Baja Tension
33	Administrativ	Seguridad	Masculino	51-60 a	5-10 a	Normal	1	2	2	0	33	3	2	1	1	0	1	2	1	3	3	Bajo	Pasivo
34	Operario	Albañil	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	3	2	2	2	39	7	5	2	3	0	8	10	2	12	12	Muy alto	Alta tension
35	Operario	Asistente de Mantenimiento	Masculino	41-50 a	5-10 a	Normal	1	1	2	0	5	2	1	1	1	0	1	1	1	2	2	Bajo	Baja Tension
36	Operario	Carpintero	Masculino	51-60 a	5-10 a	Sobrepeso	3	3	2	2	3	6	3	2	2	1	6	10	1	11	11	Muy alto	Alta tension
37	Operario	Electricista	Masculino	41-50 a	≥4 a	Normal	1	1	2	0	4	3	2	1	1	0	1	2	1	3	3	Bajo	Baja Tension
38	Operario	Electricista	Masculino	25-30 a	5-10 a	Normal	3	3	2	1	6	9	3	1	2	0	6	10	2	12	12	Muy alto	Alta tension
39	Operario	Electricista	Masculino	31-40 a	5-10 a	Normal	2	1	2	0	7	3	2	1	1	0	1	2	1	3	3	Bajo	Baja Tension
40	Operario	Electricista	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	2	3	2	1	14	6	3	1	2	0	4	7	2	9	9	Alto	Alta tension
41	Operario	Electricista	Masculino	51-60 a	21-25 a	Normal	3	1	1	0	16	2	3	1	2	0	3	2	1	3	3	Bajo	Alta tension
42	Operario	Electricista	Masculino	31-40 a	5-10 a	Normal	2	1	2	0	19	3	2	1	1	0	1	2	1	3	3	Bajo	Alta tension
43	Operario	Gasfitero	Masculino	41-50 a	5-10 a	Normal	4	2	2	2	4	8	3	1	2	0	4	9	3	12	12	Muy alto	Alta tension
44	Operario	Jardinero	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	4	3	4	2	1	11	3	1	3	0	5	12	2	14	14	Muy alto	Alta tension
45	Operario	Jardinero	Masculino	51-60 a	5-10 a	Normal	4	3	4	1	11	10	3	1	2	0	4	11	2	13	13	Muy alto	Baja Tension
46	Operario	Jardinero	Masculino	51-60 a	21-25 a	Sobrepeso	1	1	2	0	13	2	1	1	1	0	1	1	1	2	2	Bajo	Alta tension
47	Operario	Jardinero	Masculino	31-40 a	5-10 a	Normal	1	2	2	0	18	2	1	1	2	0	2	2	1	3	3	Bajo	Alta tension
48	Operario	Jardinero	Masculino	31-40 a	5-10 a	Sobrepeso	1	2	2	0	22	2	1	1	2	0	2	2	0	2	2	Bajo	Alta tension
49	Operario	Jardinero	Femenino	41-50 a	5-10 a	Normal	3	1	2	1	22	4	3	1	1	0	3	4	2	6	6	Medio	Baja Tension
50	Operario	Jardinero	Masculino	51-60 a	5-10 a	Sobrepeso	4	1	2	2	23	5	4	1	1	0	4	5	2	7	7	Medio	Baja Tension
51	Operario	Jardinero	Masculino	31-40 a	5-10 a	Sobrepeso	2	2	2	1	26	4	4	1	2	0	5	5	2	7	7	Medio	Baja Tension
52	Operario	Jardinero	Masculino	25-30 a	5-10 a	Normal	3	2	3	2	34	8	3	1	1	0	3	8	2	10	10	Alto	Alta tension
53	Operario	Jardinero	Femenino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	4	2	2	1	36	7	3	1	2	0	4	8	2	10	10	Alto	Alta tension
54	Operario	Jardinero	Masculino	31-40 a	≥4 a	Normal	3	2	2	2	37	6	4	2	2	1	6	8	2	10	10	Alto	Alta tension
55	Operario	Jardinero	Masculino	25-30 a	5-10 a	Sobrepeso	1	2	2	0	41	2	1	1	2	0	2	2	1	3	3	Bajo	Alta tension
56	Operario	Jardinero	Masculino	41-50 a	21-25 a	Sobrepeso	2	1	2	0	42	3	2	1	1	0	1	2	1	3	3	Bajo	Alta tension
57	Operario	Jardinero	Masculino	31-40 a	5-10 a	Sobrepeso	3	1	2	1	43	5	3	1	1	0	3	4	2	6	6	Medio	Baja Tension
58	Operario	Mantenimiento Piscina Temperada	Masculino	51-60 a	21-25 a	Sobrepeso	3	2	1	2	33	8	4	1	2	0	5	10	2	12	12	Muy alto	Alta tension
59	Operario	Mantenimiento Tenis de Campo	Masculino	51-60 a	11-20 a	Sobrepeso	3	2	2	2	29	7	4	2	2	0	6	9	2	11	11	Muy alto	Baja Tension
60	Operario	Mantenimiento Tenis de Campo	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	3	1	2	2	48	6	4	1	2	0	5	8	1	9	9	Alto	Baja Tension
61	Operario	Mantenimiento	Masculino	41-50 a	>25	Sobrepeso	1	2	2	0	28	2	1	1	2	0	2	2	1	3	3	Bajo	Baja Tension
62	Operario	Mantenimiento	Masculino	41-50 a	>25	Normal	1	2	2	0	36	2	1	1	2	0	2	2	1	3	3	Bajo	Baja Tension
63	Operario	Mantenimiento Bowling	Masculino	41-50 a	>25	Normal	2	1	1	1	20	3	2	1	2	0	2	3	2	5	5	Medio	Alta tension
64	Operario	Mantenimiento Bowling	Masculino	51-60 a	5-10 a	Sobrepeso	3	1	2	2	24	6	2	2	2	0	2	6	2	8	8	Alto	Baja Tension
65	Operario	Mantenimiento General de Gimnasio	Masculino	31-40 a	5-10 a	Normal	3	2	2	0	10	4	2	1	1	0	2	4	2	6	6	Medio	Alta tension
66	Operario	Mantenimiento General de Gimnasio	Masculino	41-50 a	5-10 a	Sobrepeso	2	2	2	2	46	6	3	2	2	0	5	8	2	10	10	Alto	Alta tension
67	Operario	Mantenimiento General y Limpieza	Masculino	41-50 a	5-10 a	Obesidad Tipo III	5	2	3	1	2	9	3	1	3	0	5	10	3	13	13	Muy alto	Baja Tension
68	Operario	Mantenimiento General y Limpieza	Masculino	41-50 a	11-20 a	Sobrepeso	3	2	2	2	7	6	3	1	2	0	4	7	2	9	9	Alto	Baja Tension
69	Operario	Mantenimiento General y Limpieza	Femenino	31-40 a	≥4 a	Normal	4	2	2	1	8	7	2	1	1	0	1	7	2	9	9	Alto	Pasivo
70	Operario	Mantenimiento General y Limpieza	Femenino	31-40 a	≥4 a	Sobrepeso	3	1	2	0	9	2	3	1	1	0	4	3	2	5	5	Medio	Pasivo
71	Operario	Mantenimiento General y Limpieza	Masculino	41-50 a	11-20 a	Normal	5	1	1	2	12	6	5	1	2	0	7	9	3	12	12	Muy alto	Baja Tension
72	Operario	Mantenimiento General y Limpieza	Femenino	41-50 a	≥4 a	Sobrepeso	3	1	3	0	13	5	3	1	2	0	4	5	2	7	7	Medio	Alta tension
73																							