



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Implementación de un plan ergonómico para disminuir los
riesgos musculoesqueléticos del área de operaciones de la
empresa SEMUPROI S.R.L., 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Alva Morales, Edwin Arturo (ORCID: 0000-0003-2651-0212)

Briceño Chávez, Ricardo Vittorio (ORCID: 0000-0002-8867-4661)

ASESOR:

Dr. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (ORCID: 0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la seguridad y calidad

TRUJILLO – PERÚ
2021

Dedicatoria

A mis padres Edwin y Rossana, por sus sabios consejos y por todo el apoyo brindando en mi vida académica.

A mis abuelos Jorge, Antonia y Esperanza, quienes se convirtieron en ángeles para ser mis guías y por inculcarme desde pequeño el gran valor de la humildad y perseverancia para lograr mis objetivos. Y a mi abuelo Luis, quien aún siempre vela por mi bienestar.

A mis hermanas Luciana y Valentina, por sus muestras de aliento y por formar parte de cada logro alcanzado para nuestro bienestar familiar.

Arturo Alva Morales

A mis padres Ricardo y María, por inculcarme valores, como la perseverancia para lograr todos mis objetivos trazados; y por el apoyo incondicional durante mi formación personal y profesional.

A mi hermano, Neil y a mi hijo, Tahir por ser las principales fuentes de inspiración para seguir adelante.

A mi Novia, Nicole Cipirán García por ayudarme a entender el significado de la perseverantes, y la riqueza de tener a Dios en mi vida.

Ricardo Briceño Chávez

Agradecimiento

A Dios, por siempre brindarnos salud y ser nuestra fortaleza para hacer frente a estos tiempos difíciles que afrontamos debido a la COVID-19. A nuestra familia, por los sabios consejos y muestras de apoyo en cada meta propuesta.

A nuestros padres, porque ustedes siempre son el sustento y apoyo para no decaer ante cualquier obstáculo. Gracias por habernos dado todo su amor y por haber hecho de nosotros una buena persona.

Al Dr. Joe Alexis González Vásquez, por impartir sus grandes conocimientos y su invaluable tiempo de asesoría en el proyecto de nuestra investigación.

Al Dr. Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra, por su valioso aporte en el desarrollo de nuestra investigación, y por su disponibilidad de tiempo en las asesorías, rescatando sus consejos brindados para culminar con éxito nuestra investigación.

Los agradecimientos del caso a la empresa SEMUPROI S.R.L. por permitirnos cumplir con esta parte fundamental de nuestra carrera profesional y a los trabajadores del área de operaciones por su predisposición en el desarrollo de la investigación.

Índice De Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice De Contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	xi
Resumen	xv
Abstract.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS	49

Índice de tablas

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
Tabla 2: Resultados de la identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos	20
Tabla 3: Selección de Métodos de evaluación ergonómica.....	21
Tabla 4: Nivel de riesgo pre y post implementación del plan ergonómico	28
Tabla 5: Prueba de normalidad	29
Tabla 6: Prueba no paramétrica de Wilcoxon.....	30
Tabla 7: Matriz de operacionalización de variables	49
Tabla 8: Métodos de evaluación ergonómica	51
Tabla 9: N° de trabajadores del área de operación de la empresa SEMUPROI S.R.L.	52
Tabla 10: Muestra del N° de trabajadores del área de operación de la empresa SEMUPROI S.R.L.	52
Tabla 11: Matriz de factores ponderados de las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa	68
Tabla 12: Cálculo de las causas identificadas para la ilustración del Diagrama de Pareto.....	69
Tabla 13: Lista de cotejo	70
Tabla 14: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Corte 1	72
Tabla 15: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad de Corte 1	73
Tabla 16: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Corte 1	74
Tabla 17: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Corte 1	74
Tabla 18: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Corte 1.....	75
Tabla 19: Nivel de actuación en la actividad de Corte 1	76
Tabla 20: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Corte 2	77
Tabla 21: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad de Corte 2	78
Tabla 22: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Corte 2	79

Tabla 23: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Corte 2	79
Tabla 24: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Corte 2.....	80
Tabla 25: Nivel de actuación en la actividad de Corte 2.....	81
Tabla 26: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Esmerilado 1	82
Tabla 27: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad de Esmerilado 1	83
Tabla 28: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Esmerilado 1	84
Tabla 29: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Esmerilado 1	84
Tabla 30: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Esmerilado 1	85
Tabla 31: Nivel de actuación en la actividad de Esmerilado 1.....	86
Tabla 32: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Esmerilado 2	87
Tabla 33: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad de Esmerilado 2	88
Tabla 34: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Esmerilado 2	89
Tabla 35: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Esmerilado 2	89
Tabla 36: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Esmerilado 2	90
Tabla 37: Nivel de actuación en la actividad de Esmerilado 2.....	91
Tabla 38: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Soldeo 1	92
Tabla 39: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad Soldeo 1	93
Tabla 40: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Soldeo 1	94
Tabla 41: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Soldeo 1	94
Tabla 42: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Soldeo 1	95
Tabla 43: Nivel de actuación en la actividad de Soldeo 1	96
Tabla 44: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Soldeo 2	97

Tabla 45: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad Soldeo 2	98
Tabla 46: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Soldeo 2	99
Tabla 47: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Soldeo 2	99
Tabla 48: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Soldeo 2	100
Tabla 49: Nivel de actuación en la actividad de Soldeo 2	101
Tabla 50: Nivel de riesgo inicial por posturas forzadas	102
Tabla 51: Datos de la jornada laboral dentro del área de operaciones	117
Tabla 52: Nivel de riesgo inicial por movimientos repetitivos	117
Tabla 53: Resumen de resultados de la aplicación inicial del método CHECK LIST OCRA para evaluar el riesgo por movimientos repetitivos	118
Tabla 54: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Corte 1	120
Tabla 55: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Corte 1	121
Tabla 56: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Corte 2	122
Tabla 57: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Corte 2	123
Tabla 58: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Esmerilado 1	124
Tabla 59: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Esmerilado 1	125
Tabla 60: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Esmerilado 2	126
Tabla 61: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Esmerilado 2	127
Tabla 62: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Soldeo 1	128
Tabla 63: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Soldeo 1	129
Tabla 64: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Soldeo 2	130
Tabla 65: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Soldeo 2	131

Tabla 66: Cronograma de capacitaciones	143
Tabla 67: Formato de asistencia a capacitaciones.....	144
Tabla 68: Cronograma de pausas activas	147
Tabla 69: Protocolo de Rutina de Ejercicios.....	148
Tabla 70: Cronograma de ejecución del plan ergonómico	174
Tabla 71: Costo total de la implementación del plan ergonómico	175
Tabla 72: Lista de verificación de las actividades planificadas en el plan ergonómico	196
Tabla 73: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Corte 1	199
Tabla 74: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Corte 1	200
Tabla 75: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y brascas en la actividad de Corte 1	201
Tabla 76: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Corte 1	201
Tabla 77: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Corte 1	202
Tabla 78: Nivel de actuación en la actividad de Corte 1 luego de la implementación del plan ergonómico	203
Tabla 79: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Corte 2	204
Tabla 80: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Corte 2.....	205
Tabla 81: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y brascas en la actividad de Corte 2	206
Tabla 82: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Corte 2	206
Tabla 83: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Corte 2	207
Tabla 84: Nivel de actuación en la actividad de Corte 2 luego de la implementación del plan ergonómico	208
Tabla 85: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Esmerilado 1.....	209
Tabla 86: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Esmerilado 1.....	210
Tabla 87: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y brascas en la actividad de Esmerilado 1	211

Tabla 88: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Esmerilado 1	211
Tabla 89: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Esmerilado 1	212
Tabla 90: Nivel de actuación en la actividad de Esmerilado 1 luego de la implementación del plan ergonómico	213
Tabla 91: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Esmerilado 2.....	214
Tabla 92: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Esmerilado 2.....	215
Tabla 93: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y brascas en la actividad de Esmerilado 2	216
Tabla 94: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Esmerilado 2	216
Tabla 95: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Esmerilado 2	217
Tabla 96: Nivel de actuación en la actividad de Esmerilado 2 luego de la implementación del plan ergonómico	218
Tabla 97: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Soldeo 1	219
Tabla 98: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Soldeo 1	220
Tabla 99: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y brascas en la actividad de Soldeo 1	221
Tabla 100: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Soldeo 1	221
Tabla 101: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Soldeo 1	222
Tabla 102: Nivel de actuación en la actividad de Soldeo 1 luego de la implementación del plan ergonómico	223
Tabla 103: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Soldeo 2	224
Tabla 104: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Soldeo 2	225
Tabla 105: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y brascas en la actividad de Soldeo 2	226
Tabla 106: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Soldeo 2	226

Tabla 107: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Soldeo 2	227
Tabla 108: Nivel de actuación en la actividad de Soldeo 2 luego de la implementación del plan ergonómico	228
Tabla 109: Nivel de riesgo final por posturas forzadas.....	229
Tabla 110: Datos de la jornada laboral dentro del área de operaciones luego de la implementación del plan ergonómico	236
Tabla 111: Nivel de riesgo final por movimientos repetitivos.....	236
Tabla 112: Resumen de resultados de la aplicación final del método CHECK LIST OCRA para evaluar el riesgo por movimientos repetitivos	237
Tabla 113: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Corte 1	238
Tabla 114: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Corte 1.....	239
Tabla 115: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Corte 2	240
Tabla 116: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Corte 2.....	241
Tabla 117: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Esmerilado 1	242
Tabla 118: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Esmerilado 1	243
Tabla 119: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Esmerilado 2	244
Tabla 120: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Esmerilado 2	245
Tabla 121: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Soldeo 1	246
Tabla 122: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Soldeo 1	247
Tabla 123: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Soldeo 2.....	248
Tabla 124: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Soldeo 2	249

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Diagrama de Pareto	19
Figura 2: Nivel de riesgo inicial por posturas forzadas en el área de operaciones	21
Figura 3: Nivel de riesgo inicial por movimientos repetitivos en el área de operaciones.....	22
Figura 4: Nivel de riesgo inicial por levantamiento y transporte manual de cargas en el área de operaciones.....	23
Figura 5: Nivel de riesgo final por posturas forzadas en el área de operaciones .	25
Figura 6: Nivel de riesgo final por movimientos repetitivos en el área de operaciones	26
Figura 7: Nivel de riesgo final por levantamiento y transporte manual de cargas en el área de operaciones.....	27
Figura 8: Diagrama de Ishikawa, Área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	50
Figura 9: Participantes de la entrevista	58
Figura 10: Presentación del material visual.....	58
Figura 11: Trabajador de corte N°1 y N°2	66
Figura 12: Trabajador de esmerilado N°1 y N°2.....	66
Figura 13: Trabajador de soldeo N°1 y N°2.....	67
Figura 14: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Corte 1	76
Figura 15: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Corte 2	81
Figura 16: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Esmerilado 1	86
Figura 17: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Esmerilado 2	91
Figura 18: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Soldeo 1	96
Figura 19: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Soldeo 2	101

Figura 20: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Corte 1	111
Figura 21: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Corte 2	112
Figura 22: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Esmerilado 1	113
Figura 23: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Esmerilado 2	114
Figura 24: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Soldeo 1	115
Figura 25: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Soldeo 2	116
Figura 26: Ecuación del NIOSH e Índice de levantamiento.....	119
Figura 27: Vista perfil y mano alzada del caballete regulable.....	160
Figura 28: Diseño del caballete regulable en el software AutoCAD	161
Figura 29: Construcción del caballete regulable.....	162
Figura 30: Diseño de la mesa regulable en el software AutoCAD	163
Figura 31: Construcción de la mesa regulable	164
Figura 32: Cartel de las pausas activas.....	167
Figura 33: Cartel de concientización para la correcta postura.....	168
Figura 34: Cartel informativo de la buena adopción de posturas en el trabajo	169
Figura 35: Tríptico para la difusión de la ergonomía	170
Figura 36: Díptico para la difusión de la ergonomía e higiene postural	172
Figura 37: Relación de participantes a la capacitación denominada “Introducción a la ergonomía”	176
Figura 38: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada “El impacto de la ergonomía en el trabajo”	177
Figura 39: Relación de participantes a la capacitación denominada “Factores de riesgo ergonómico”.....	178
Figura 40: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada “Manipulación manual de cargas”	179
Figura 41: Relación de participantes a la capacitación denominada “Posturas forzada”	180

Figura 42: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada “Movimientos repetitivos”.....	181
Figura 43: Relación de participantes a la capacitación denominada “Empuje y tracción de cargas”	182
Figura 44: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada “Métodos de evaluación ergonómica”	183
Figura 45: Relación de participantes a la capacitación denominada “Factores ambientales”.....	184
Figura 46: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada “Patologías musculoesqueléticas”	185
Figura 47: Fotografías de la ejecución de capacitaciones y charla de 5 minutos de manera presencial.....	186
Figura 48: Ejecución de las capacitaciones de manera remota	188
Figura 49: Fotografías de las pausas ejecutadas en el área de operaciones.....	189
Figura 50: Capacitación y entrenamiento sobre pausas activas	190
Figura 51: Entrega del protocolo de ejercicios en pausas activas a los trabajadores de la empresa SEMUPROI S.R.L.....	191
Figura 52: Empleo de la mesa regulable por el trabajador del área de corte en el área de operaciones.....	192
Figura 53: Empleo del caballete regulable por el trabajador del área de esmerilado en el área de operaciones	192
Figura 54: Empleo del caballete regulable por el trabajador del área de soldeo en el área de operaciones.....	193
Figura 55: Capacitación sobre la correcta adopción de posturas dentro del área de operaciones.....	194
Figura 56: Entrega de trípticos a trabajadores del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.	194
Figura 57: Entrega de dípticos sobre la higiene postural	195
Figura 58: Colocación de carteles informativos.....	195
Figura 59: Correcta postura del trabajador de corte N°1 y N°2	197
Figura 60: Correcta postura del trabajador de esmerilado N°1 y N°2.....	197
Figura 61: Correcta postura del trabajador de soldeo N°1 y N°2.....	198

Figura 62: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Corte 1	203
Figura 63: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Corte 2	208
Figura 64: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Esmerilado 1	213
Figura 65: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Esmerilado 2	218
Figura 66: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Soldeo 1	223
Figura 67: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Soldeo 2	228
Figura 68: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Corte 1.....	230
Figura 69: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Corte 2.....	231
Figura 70: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Esmerilado 1	232
Figura 71: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Esmerilado 2	233
Figura 72: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Soldeo 1	234
Figura 73: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Soldeo 2	235

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo implementar un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021. El diseño del presente estudio fue pre-experimental, cuya muestra estuvo conformada por 6 trabajadores; donde se empleó instrumentos ergonómicos, como: Fichas para la identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos, REBA, Check List OCRA y NIOSH.

Los principales resultados, en la pre-evaluación mediante el método REBA, un equivalente 17% está expuesto a un nivel de riesgo "Muy alto" y "Medio", y un 67% en nivel "Alto"; por medio del método Check List OCRA, se verificó la presencia de riesgo "Inaceptable Alto", con un 67% y un 33% "Inaceptable Medio"; y el método NIOSH halló un 17% en riesgo limitado y 83% en riesgo moderado. Por otro lado, en la post-evaluación, se obtuvo una reducción del riesgo; REBA mostró un 67% de riesgo "Bajo" y un 33% "Medio"; el Check List OCRA, un 67% de riesgo "Inaceptable Medio" e "Inaceptable Leve" un 33%.; y NIOSH, un equitativo 50% en riesgo moderado y limitado. Se concluyó, que, a través de la implementación del plan ergonómico se logró disminuir los riesgos musculoesqueléticos ($p = 0.000 < 0.05$).

Palabras claves: Plan ergonómico, Método REBA, Método Check List OCRA, Método NIOSH, riesgos musculoesqueléticos.

Abstract

The objective of this research was to implement an ergonomic plan to reduce musculoskeletal risks in the area of operations of the company SEMUPROI S.R.L., 2021. The design of this study was pre-experimental, whose sample consisted of 6 workers; where ergonomic instruments were used, such as: Sheets for the identification and rapid evaluation of ergonomic risks, REBA, Check List OCRA and NIOSH.

The main results, in the pre-assessment using the REBA method, an equivalent 17% is exposed to a "Very high" and "Medium" level of risk, and 67% to a "High" level; Using the OCRA Check List method, the presence of "High Unacceptable" risk was verified, with 67% and "Medium Unacceptable" 33%; and the NIOSH method found 17% at limited risk and 83% at moderate risk. On the other hand, in the post-evaluation, a risk reduction was obtained; REBA showed a 67% "Low" risk and a 33% "Medium" risk; the OCRA Check List, 67% "Medium Unacceptable" risk and 33% "Mild Unacceptable"; and NIOSH, an equal 50% at moderate and limited risk. It was concluded that, through the implementation of the ergonomic plan, musculoskeletal risks were reduced ($p = 0.000 < 0.05$).

Keywords: Ergonomic plan, REBA Method, OCRA Check List Method, NIOSH Method, musculoskeletal risks.

I. INTRODUCCIÓN

En las diversas organizaciones, los trabajadores enfrentan una variedad de peligros y enfermedades profesionales, lo que genera preocupaciones sobre su salud y bienestar. Los trastornos musculoesqueléticos (TME) en la actualidad son la causa más común de ausentismo y reducción de la productividad, además están afectando la función de una persona para desarrollar sus tareas de manera idónea (Castro et al. 2018). Cabe señalar que los TME pertenecen a los inconvenientes de salud más frecuentes en las naciones en desarrollo y en vías de desarrollo (Senthilkumar, Parthiban y Parghavi 2019) [trad.], esto se debe a que el riesgo postural y la incomodidad muscular tienen un impacto profundo en la economía industrial global (Mendinueta et al. 2017).

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (2021), cada día una persona fallece gracias a un infortunio de trabajo o una patología profesional; siendo 2,78 millones de individuos fallecidos por año. Así mismo, la OIT halló que es un hecho que 374 millones de accidentes laborales cada año no son mortales, lo que resulta en al menos cuatro días de ausentismo laboral, en la que señala además que el costo de este problema, que se soporta a diario, es enorme y que el aporte económico de los accidentes y enfermedades representa cada año el 3,94% del PIB mundial. Cabe resaltar, que esto se evidencia en la tercera Encuesta europea de organizaciones sobre peligros nuevos y emergentes (ESENER), realizada el primer semestre del 2019, donde el 72.8% manifiesta estar por largos periodos en posición sentada, 72.2% realiza movimientos repetitivos de mano o brazo, 60.7% levanta o mueve personas o cargas y el 57.1% mantiene posturas que producen cansancio o dolor; valores que se han visto más incrementados desde la encuesta 2014 (Colorado, Hervás y Zimmermann 2020). Además, según la Organización Mundial de la Salud (2021), alrededor de 1710 millones de individuos padecen de TME, de los cuales el dolor lumbar es el más frecuente.

Del mismo modo, en los últimos años, a nivel nacional se está dando mayor importancia al campo de la “ERGONOMÍA”, por ende, se debería destacar la contribución de esta misma como la disciplina científica en la prevención y

disminución de los TME de procedencia gremial (Elorza et al. 2017); dedicada al análisis de la relación entre el operario y su ámbito de trabajo.

Es necesario mencionar que, a lo largo de los años, se han desarrollado planes y metodologías para adaptar y mejorar el entorno de trabajo, con el objetivo de ayudar a las empresas a afrontar la salud y los costos que esta implica, y hacer que determinadas normativas sean más favorables en beneficio a la calidad de vida de los trabajadores (García y Sánchez 2020) [trad.]; planteándose distintas maneras de prevención para reducir la incidencia de TME, entre ellas la intervención ergonómica (Soto y Muñoz 2018). Por ende, el MTPE en 2008, promulgó la R.M. 375-2008-TR, que hace del campo de la ergonomía una herramienta importante para la prevención de lesiones musculoesqueléticas.

En efecto, según estadísticas de enero del 2021, hay un total de 2400 notificaciones registradas en Perú, de las cuales el 98.42% son accidentes laborales no mortales, el 0.54% accidentes mortales, 0.92% incidentes peligrosos y el 0.13% a enfermedades ocupacionales. De igual forma a nivel regional, se registraron en La Libertad 2 accidentes mortales, 12 accidentes de trabajo y 1 incidente peligroso (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo 2021). A comparación del mes de enero del 2019, antes de la pandemia, se notificaron 2621 accidentes a nivel nacional, analizando la tendencia de los datos existe una correlación positiva alta, pues en el mes de enero de 2020 se registró 2897 notificaciones lo cual representa un crecimiento del 10,7% en comparación con enero del año anterior (MTPE 2020).

De igual forma, a nivel local, el sector de servicios a otras empresas, enfocados a realizar trabajos múltiples de proyectos industriales, se ha visto afectado por esta problemática, debido a que no aplican la ergonomía bajo las normativas peruanas o estándares internacionales; destacando que la empresa SEMUPROI S.R.L. ubicada en el distrito de Santiago de Cao - Cartavio, no fue ajena a esta realidad, pues no solo se vieron afectados por el desempleo a causa de la COVID-19, sino además, existe evidencia que en el área de operaciones los trabajadores durante su jornada laboral, soportan lesiones ergonómicas producto de una mala postura, movimientos bruscos, entre otros; incidiendo en el padecimiento de lesiones musculoesqueléticas, evidenciándose una deficiencia en temas de seguridad y ergonomía; es por ello que se hace primordial tomar acción para reducir, minimizar

y mantener el control de dichos probables peligros, ya que en la compañía en estudio no existe ningún tipo de proyecto ergonómico ([Ver anexo 2](#)). De modo que, cabe la pregunta de investigación ¿Cuál es el impacto de implementar un plan ergonómico en los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021?

En vista de esta problemática, el presente proyecto de investigación se justifica teóricamente, pues permitirá desde el marco de la seguridad y salud ocupacional, contribuir al conocimiento poco existente en el sector sobre la implementación de un plan ergonómico y su efecto en los riesgos musculoesqueléticos. Además, el estudio se justifica metodológicamente puesto que la utilización de una estrategia ergonómica, servirá como guía y cuyos resultados obtenidos quedarán como aporte para el sector, con el objetivo de conocer la realidad de su personal, y logren tomar las medidas de prevención necesarias, a fin de garantizar una seguridad total (García y Sánchez 2020) [trad.]. Además, tiene relevancia práctica y social, porque busca brindar a la empresa las bases para adoptar algunas medidas de control y mejora, mediante la implementación de un plan ergonómico como herramienta de protección hacia los trabajadores, y de esta manera estar a la vanguardia de los nuevos métodos para disminuir los riesgos musculoesqueléticos (Pinto 2015).

Por todo lo mencionado anteriormente, la investigación tiene como fin general implementar un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021. Este irá de la mano con nuestros objetivos específicos: diagnosticar el estado actual del área de operaciones entorno a los riesgos ergonómicos en la empresa SEMUPROI S.R.L.,2021, aplicar las metodologías ergonómicas para evaluar los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.,2021, Implementar el plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021 y por último evaluar los riesgos musculoesqueléticos después de la implementación del plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021. Por consiguiente, conjeturamos la siguiente hipótesis, la implementación de un plan ergonómico disminuye los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Cabe señalar que algunas investigaciones han indagado en temas similares de índole ergonómico, como Ramos, Ocaña y Mamai (2018), en Lima - Perú, cuya investigación tuvo como fin conocer el efecto de la implementación de un Programa Educativo para reducir los riesgos musculoesqueléticos en los trabajadores de una empresa del sector textil. Cuya indagación fue de tipo pre-experimental, donde se usó una muestra por conveniencia, que agrupa a 50 trabajadores evaluados por un cuestionario elaborado por los propios autores. Luego de la utilización del programa se verificó su efectividad con la prueba Wilcoxon. Concluyendo que la implementación del programa ayudó a que los trabajadores tengan conocimiento de los riesgos musculoesqueléticos, e incentivarlos a practicar hábitos que favorezcan su salud, el cual tras aplicar la evaluación ergonómica y sugerir mejoras, se reflejó con el tiempo una reducción significativa en los trastornos musculoesqueléticos, promoviendo un ambiente saludable y el trabajo más seguro.

Asimismo, la investigación de Oseda et al. (2020), en Cañete - Perú, concuerda con el anterior estudio, donde concluyó que gracias a la implementación de un programa de intervención laboral se puede reducir el riesgo disergonómico relacionado directamente con los trastornos musculoesqueléticos, pues en su post evaluación mediante el método REBA, se obtuvo una reducción del riesgo, siendo los nuevos valores en un 75% de riesgo bajo, y un 25% de riesgo inapreciable.

Es necesario destacar, que las anteriores investigaciones utilizaron diversas metodologías de evaluación ergonómica para determinar el grado de peligro al cual se encuentran los colaboradores; relacionándose con el estudio de Gonzales (2019), en Lima - Perú, cuya investigación tuvo como objetivo manifestar los resultados alcanzados por la aplicación de metodologías ergonómicas en tres puestos de trabajo desarrollados en un taller de confecciones, cuyo estudio fue del tipo pre-experimental. Para el análisis ergonómico se evaluaron las actividades mediante el método REBA y Check List OCRA, donde se obtuvieron los siguientes resultados, que de las 3 posturas analizadas con el método REBA, 2 posturas (67%) se encontró en un nivel de riesgo inicial alto y una postura (33%) en un riesgo medio; mientras que mediante el método Check List OCRA, 2 posturas (67%) se

encontró en un nivel de riesgo inaceptable alto y una postura (33%) riesgo inaceptable medio. De la cual, luego se propusieron e implementaron medidas correctivas y preventivas para reducir los sobreesfuerzos de los operarios. Por último, se realizó la post evaluación, obteniendo resultados favorables para el bienestar de los operarios, entre ellos, mediante el método REBA final, se obtuvo un 67% de actividades en nivel de riesgo bajo y un 33% en nivel medio, además mediante el método Check List OCRA final, se obtuvo un 100% en riesgo leve. Se concluyó, que el modelo propuesto para prevenir los riesgos disergonómicos, reduce los sobre esfuerzos de los operarios.

Adicionalmente, Dávila e Infante (2020), en Trujillo - Perú, cuya investigación fue del tipo pre experimental, con la finalidad de reducir el nivel de riesgo musculoesquelético al cual se encuentran los trabajadores, por medio de la implementación de un Plan ergonómico. Para el desarrollo del estudio se necesitó aplicar la evaluación rápida de riesgos ergonómicos, en la que se utilizó luego del diagnóstico el método REBA, OCRA y NIOSH. Se concluyó que la implementación del Plan Ergonómico ayuda a reducir los riesgos musculoesqueléticos, tal como lo muestra la post evaluación realizada a los trabajadores.

Así mismo, se resalta que dentro de la estructura de un plan ergonómico debe existir pausas activas y capacitaciones relacionadas a ergonomía, que son desarrolladas y explicadas por medio de charlas; tal como lo muestran La Madrid y Arroyo (2018), en Trujillo - Perú cuya investigación tuvo como objetivo implementar un plan ergonómico para reducir los riesgos asociados a TME en una empresa constructora. Entre ellos, utilizo métodos RULA y REBA para la evaluación postural de mayor riesgo, teniendo en cuenta a 9 actividades para determinar las áreas del cuerpo más afectadas y, en base a estos resultados, proponer un plan ergonómico para reducir las posturas ergonómicas desfavorables, que incluya capacitaciones y una serie de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular, logrando una reducción del riesgo ergonómico.

Al estudio anterior se le atribuye la investigación de Chávez y Zamora (2019) en Trujillo - Perú, donde se diagnosticó, mediante el Check List los factores de riesgo ergonómico presente en la empresa ganadera, cuyos resultados obtenidos fueron

levantamiento de carga con un 32%, a la que se calificó con un nivel de riesgo (rojo), a su vez, el factor tendencias repetitivas se ubicó en un nivel de riesgo (rojo) con un 43%, a comparación de las posturas estáticas y dinámicas, que fue atribuido como nivel de riesgo (gris) con un 89%,; en el que después de realizado el diagnóstico para los factores de riesgo atribuidos en color (rojo y gris), se procedió a las acciones necesarias para ser evaluadas, lo que conlleva a la identificación del método ergonómico a utilizar.

De igual forma a nivel internacional, según Hemati et al. (2020), en Isfahán - Irán, cuyo objetivo tuvo implementar un programa de intervención ergonómica destinado a reducir las enfermedades musculoesqueléticas que enfrentan los trabajadores de la industria harinera. La investigación es de tipo pre-experimental, que muestra las distintas etapas del plan, incluyendo la organización del equipo de implementación del plan, análisis y evaluación de tareas e intervenciones ergonómicas para la evaluación posterior de la efectividad del plan. Para identificar enfermedades musculoesqueléticas, se utilizó el cuestionario nórdico y el cuestionario musculoesquelético holandés para estudiar los factores de riesgo ergonómico y las percepciones de los trabajadores sobre el potencial de mejora. Los resultados obtenidos antes de la intervención mostraron que las enfermedades musculoesqueléticas eran más frecuentes en la zona lumbar, brazos, hombros, piernas, muslos, rodillas, cuello y muñecas. La evaluación de enfermedades musculoesqueléticas después de la intervención mostró que el programa de intervención ergonómica tuvo un impacto positivo en las enfermedades musculoesqueléticas de cuello, hombros, espalda baja, muslos, rodillas y piernas ($p < 0,05$). Se Concluyó que las intervenciones de ingeniería y gestión implementadas en este estudio han reducido significativamente el nivel de factores de riesgo ergonómico y la incidencia de enfermedades musculoesqueléticas entre los trabajadores de diferentes unidades del molino harinero [trad.].

Cabe resaltar que también existen otras metodologías con las cuales se pueden evaluar los riesgos musculoesqueléticos relacionados a factores de riesgo ergonómicos; tal como lo muestra en la investigación de Espinoza (2017), en Ecuador, que hizo uso de diversas herramientas; tales como, el Cuestionario Nórdico para la identificación preliminar de los trastornos musculoesqueléticos y los

Métodos RULA y REBA para el análisis de posturas forzadas con el fin de conocer su categoría de riesgo y de actuación. Los resultados luego de la aplicación del método REBA a los 26 trabajadores, determinó que el 4% de colaboradores se encuentran en un riesgo bajo, 81% en riesgo medio y un 15% en riesgo alto, además de manera similar con el método RULA, se determinó que un 4% de los trabajadores evaluados se encontraron en una categoría de riesgo bajo y alto, y un 92% con nivel medio. En la que se concluyó, que es necesaria la actuación en el área de trabajo para reducir el factor riesgo ergonómico asociado a TME.

De igual modo, es fundamental entender que la ergonomía es la rama de ciencia que trata de ofrecer soluciones a las malas adaptaciones de diseño que poseen los puestos de trabajo; con la finalidad de poder facilitar las actividades de los trabajadores en el ambiente laboral; que incluye, herramientas, materiales, equipos, máquinas, métodos de trabajo y la distribución organizada del trabajo (De Oliveira et al. 2018) [trad.]. En adición, según la Norma Básica ergonómica en el Perú, es una disciplina que mejora la relación entre los trabajadores, las máquinas y el ambiente para adaptar los lugares de trabajo a la experiencia y las limitaciones de los empleados, reduciendo la fatiga y estrés laboral, para aumentar el rendimiento y la estabilidad (Venegas y Cochachin 2019).

Por otro lado, la ergonomía ambiental estudia los componentes externos al ser humano, los cuales afectan en el funcionamiento de los trabajadores. Estos factores son: el nivel de ruido, vibración, temperatura e iluminación; estas ayudan a evaluar y rediseñar el ámbito de trabajo con el fin de mejorar la productividad, la seguridad y el bienestar (confort) del colaborador (Lopes et al. 2017) [trad.]. De igual manera, es importante comprender que un plan ergonómico, se basa en procedimientos de intervención orientados a la solución de problemas ergonómicos; por medio de una programación que incluye metodologías, herramientas y secuencia de actividades que ayuden a la búsqueda de medidas innovadoras para mejorar las condiciones de trabajo (Pinto 2015).

También, es importante tener en cuenta que las pausas activas y el programa de capacitación en temas ergonómicos forman parte de un plan ergonómico; por lo que las pausas activas se definen como secuencias de actividades que se realizan

en el ambiente de trabajo, que abarca ejercicios que ayudan al estímulo y relajación del trabajador, con la finalidad de reducir los riesgos ergonómicos durante su jornada laboral (Cáceres-Muñoz et al. 2017); además, el programa de capacitación en temas ergonómicos buscar discernir con el personal de trabajo un tema específico relacionado con la ergonomía durante un tiempo establecido, con el fin de informar e inculcar una cultura preventiva en riesgo ergonómico en todo el personal (Pinto 2015).

Por otro lado, se entiende como actividades al proceso de observación y trabajo en equipo que conlleva a facilitar el desarrollo de una serie de tareas o acciones planificadas cronológicamente dependiendo del usuario; en donde, el objetivo es que todas estas tareas sean desarrolladas adecuadamente, según lo establecido (Li, Gül y Al-Hussein 2019) [trad.]. En adición, según la RAE considera a la actividad como un universalismo de operaciones o tareas propias de una sujeto o entidad. Cabe mencionar la investigación de Pinto (2015), en la cual tomó referencia al porcentaje de cumplimiento de sus medidas de control propuestas en su Programa de Ergonomía Participativa, del cual, mediante la siguiente fórmula, se obtuvo el indicador de cumplimiento:

$$\frac{\textit{Actividades ejecutadas}}{\textit{Actividades planificadas}} \times 100$$

Así mismo, es preciso señalar, que los recursos son la fuente o medio de cualquier clase como capacidades humanas u objetos materiales que se emplean a menudo de manera conjunta para cumplir un fin o beneficio, tomando en cuenta que estos recursos generan un costo por su utilidad (Villacrés 2019) [trad.]. Es necesario tomar como referencia a García (2018), en el desarrollo de su programa ergonómico, donde señaló, que los trabajos ergonómicos pueden ser muy complejos a la hora de cuantificar tanto los costes como los beneficios asociados, pero que al presente es posible calcular el costo de implementación, siendo la sumatoria de todos los recursos materiales y recurso de mano de obra que se han requerido:

$$\textit{Costos} = \sum \textit{Recursos materiales} + \textit{recurso de mano de obra}$$

Por otra parte, uno de los causantes más comunes de riesgos musculoesqueléticos, son los factores de riesgos ergonómicos que derivan de aquellas actividades humanas vinculadas a un determinado entorno, que pueden generar la posibilidad de sufrir alguna lesión o daño en el patrimonio; que a un mediano y largo plazo desencadenaría en enfermedades ocupacionales (Lenon y Cassiano 2018) [trad.]. Cabe resaltar, que existen 4 factores de riesgos ergonómicos de origen humano que son frecuentemente experimentados por los trabajadores en el desarrollo de sus ocupaciones; ocasionando trastornos musculoesqueléticos (TME); entre ellos, la adopción de mala postura, tareas repetitivas, empuje y tracción de cargas y manipulación manual de cargas (Guzmán-Velasco y Diago-Franco 2019) [trad.].

Se entienden por posturas forzadas, a las posiciones que no permitan al operario moverse con facilidad y que son mantenidas por tiempos prolongados; por lo que es necesario adoptar posturas que requieran de gran esfuerzo físico para que sea considerada una mala postura; si no también, podemos encontrarla en actividades que no requieren mucha fuerza, como por ejemplo en trabajos de oficina (Charles et al. 2018) [trad.].

Por consiguiente, los movimientos repetitivos, son actividades secuenciales que se desarrollan prolongadamente durante la mayor parte del trabajo; hasta se podría clasificar como operaciones estáticas y en actividades dinámicas que requieren de secuencias repetidas durante periodos inferiores a 30 segundos (Cardoso y Mazini 2017) [trad.]. Además, el empuje y tracción de cargas, es la fuerza o esfuerzo físico de manera directa o indirecta que se requieren en los diferentes puestos de trabajo para traccionar, empujar o jalar algún objeto con la finalidad de trasladarlo de un determinado lugar a otro, involucrando tanto a las extremidades superiores como inferiores; estas pueden provocar lesiones, golpes, cansancio y fatiga; por ello se recomienda utilizar herramientas que faciliten al trabajador a reducir el riesgo de contraer alguna enfermedad del tipo musculoesquelético durante la jornada laboral (Piñeda et al. 2016).

Del mismo modo, la manipulación manual de cargas, es considerada al esfuerzo físico humano de manera directa o indirecta, que incumbe el levantamiento y transporte de cargas; las cuales se realiza con la ayuda de las extremidades

inferiores como superiores; por lo que estas actividades se deben realizar de forma responsable, de lo contrario podría repercutir en la seguridad y salud del trabajador (Saavedra, Paredes y Quintana 2021).

En la presente investigación, se plantea implementar un plan ergonómico que ayude a reducir los riesgos musculoesqueléticos, para lo cual es necesario la aplicación de algunas metodologías de evaluación ergonómica, las cuales facilitan la recolección de datos para establecer el nivel de riesgo ergonómico relacionados directamente a los trabajadores del área de operación de la empresa SEMUPROI S.R.L. Entre los métodos más utilizados para el diagnóstico de los diversos factores de riesgo ergonómico presentes en el entorno laboral, se encuentra la evaluación rápida de riesgos ergonómicos, que consta en identificar aquellos requisitos, características de la tarea realizada y los factores de riesgo ergonómico, que, de acuerdo con los criterios establecidos, se podrá determinar si la tarea implica un nivel de riesgo aceptable (nivel verde) o un riesgo inaceptable / alto (nivel rojo) para su posterior mejora (CENEA 2019).

Por un lado, el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), ayuda a fomentar el estudio de las posturas que tienen el potencial de provocar TME, teniendo como base el método RULA, y del mismo modo valorar los factores de riesgo como movimientos repetitivos, y esfuerzo en las extremidades inferiores (piernas, tronco, hombros y cuello) y extremidades superiores (muñecas, antebrazos y brazos); con el fin de reducir el nivel de riesgo disergonómico, por medio de mejoras en el método de trabajo (Hignett y Mcatamney 2000) [trad.]. Otra de las metodologías aplicadas, es el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), que se caracteriza por evaluar posturas individuales en los miembros superiores; a la vez, considerando la postura adoptada, fuerza aplicada, duración y la frecuencia de los movimientos de las extremidades, como: muñeca, brazos, antebrazos, cuello, tronco y piernas (Abobakr et al. 2019) [trad.].

Asimismo, el método OWAS, ayuda a evaluar y valorar el nivel de riesgo al cual se exponen los trabajadores, en relación a las posturas que adoptan durante su jornada laboral. Asimismo, es muy importante tener conocimiento de que a diferencia del método RULA y REBA que evalúan individualmente las posturas, la

metodología OWAS evalúa globalmente las posturas adoptadas durante el desarrollo de una determinada tarea (Valero et al. 2016) [trad.].

Además, el método OCRA, o también llamado como Check-List, contribuye a la evaluación rápida de extremidades superiores (hombro, mano, muñeca y codo) de los individuos que se encuentran realizando determinadas actividades en un puesto de trabajo; con la finalidad de determinar los riesgos ergonómicos relacionados a movimientos repetitivos y a otros factores; como, postura, fuerza aplicada, frecuencia, recuperación, y otros como, vibración, ritmo de trabajo y precisión (Subirán 2021). Del mismo modo, el método ERIN ayuda a valorar el nivel de riesgo al cual se encuentra expuesto un trabajador debido a la exposición de factores de riesgo ergonómico que originan diferentes TME de origen ocupacional. Por otro parte, el procedimiento Carga Límite Recomendada por NIOSH, es la metodología que ayuda a evaluar el levantamiento manual de cargas; donde el resultado de la ecuación es el peso máximo que debe cargar un individuo en un determinado puesto de trabajo para evitar lesiones lumbares (Cuautle et al. 2019) [trad.], entre otras. ([Ver tabla 8](#))

Es necesario señalar, que los trastornos musculoesqueléticos (TME) son enfermedades del tipo ocupacional; las cuales, son un conjunto de lesiones degenerativas o inflamatorias de articulaciones, músculos, tendones, nervios, ligamentos, entre otros; cuyos factores son de origen multifactorial (Pineda et al. 2019) [trad.]. También, pueden presentarse en cualquier área del cuerpo dependiendo del entorno y de la actividad que se esté desarrollando; por lo tanto, es importante destacar que los TMEs, perjudican de manera directa la salud de los trabajadores, ya sea a mediano o largo plazo; provocando incapacidad parcial o total (Penkala, El-Debal y Coxon 2018) [trad.].

Además, con el paso del tiempo dichas molestias tienen la posibilidad de crear patologías ocupacionales; por lo que, hay superficies anatómicas en el cuerpo humano donde las molestias musculoesqueléticas se desarrollan con más frecuencia, como, por ejemplo: cuello, hombros, codos, muñecas, espalda y extremidades (Morabito, Penkala y Coxon 2021) [trad.].

Entre los riesgos musculoesqueléticos más comunes tenemos: dorsalgia, que se caracteriza por exponer dolencia en el sector dorsal.; por lo cual, los individuos que padecen esta enfermedad presentan inflexibilidad muscular; mayormente este tipo de TME, se producen por la carencia de equipos y herramientas adecuadas para el desempeño de la actividad; también, se originan por malas posturas y más aún por la manipulación manual de cargas, ya que no se puede sobrepasar con la norma de límite de peso, el cual es de 20 – 25 kg (Bonini-Rocha et al. 2021) [trad.].

Por otro lado, la lumbalgia, esta produce dificultad para flexionar y se ubica en zona de las vértebras lumbares; por lo que, básicamente estas son producidas por posturas inadecuadas, sobrecarga física y sobreesfuerzo; así mismo, las molestias se encuentran en la zona lumbar inferior. Es importante conocer medidas preventivas que ayuden a reducir la probabilidad de contraer este tipo de trastornos musculoesquelético; por lo cual, se recomienda reducir los factores de riesgos, tales como, posturas forzadas o incómodas en periodos prolongados, manipulación de carga, movimientos repetitivos, reducir los esfuerzos físicos; incluso, la sedestación (Chauhan y Sondhi 2020) [trad.].

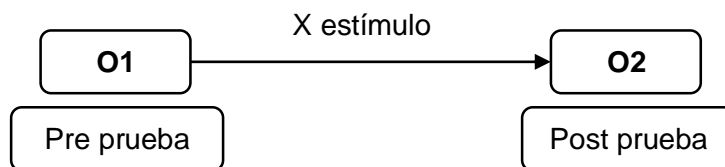
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación realizada según su finalidad es de tipo aplicada, porque se utilizarán teorías relacionadas a la seguridad y salud ocupacional de índole ergonómico, como parte de los conocimientos obtenidos en la carrera de Ingeniería Industrial siendo aplicado en la implementación del plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021.

Los datos mencionados se recolectan durante un tiempo determinado en distintos momentos, por esto el tipo de investigación según su alcance temporal es longitudinal. Además, por su nivel de profundidad es de tipo explicativa correlacional, porque pretende establecer el comportamiento de la variable independiente, en este caso Plan ergonómico, y los efectos que ésta produce en la variable dependiente: Riesgos musculoesqueléticos. Así mismo, cabe mencionar que esta investigación adoptará un enfoque cuantitativo, porque se recopilaron datos basados en mediciones numéricas e indicadores de frecuencia, para establecer un nivel de actuación frente a los riesgos musculoesqueléticos (Hernández, Fernández y Baptista 2014).

El diseño del presente estudio es pre - experimental, donde se realizará las respectivas mediciones antes y después de la implementación del Plan ergonómico, denominado “Pre experimento con pre y post prueba” (Hernández, Fernández y Baptista 2014).



Dónde:

O1: Evaluación inicial de los riesgos musculoesqueléticos

X: Implementación del plan ergonómico

O2: Evaluación final de los riesgos musculoesqueléticos

3.2. Variables y operacionalización

- ❖ **Variable independiente:** Plan ergonómico: busca el beneficio global de la empresa; por medio de una programación que incluye metodologías, herramientas y secuencia de actividades que ayuden a reducir el nivel de riesgo al cual se encuentran sometidos los trabajadores (Pinto 2015).
- ❖ **Variable dependiente:** Riesgos musculoesqueléticos: son un conjunto de lesiones degenerativas o inflamatorias de articulaciones, músculos, tendones, nervios, ligamentos, entre otros; cuyos factores son de origen multifactorial (Pineda et al. 2019).

[Ver anexo 1: Matriz de operacionalización de variables](#)

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Cabe mencionar, que la definición de población es el conjunto de N unidades que pertenecen el objeto de un estudio (Corbetta 2007); en este caso estuvo conformada por 23 trabajadores del área operativa de la empresa SEMUPROI S.R.L. ([Ver tabla 9](#))

- **Criterios de inclusión:** Trabajadores activos del área de operación.
- **Criterios de exclusión:** Supervisores e inspectores de seguridad.

Según Salas-Rueda (2020), describe a la muestra, como el subconjunto de una población determinada, la cual tiene como finalidad brindar datos por medio de instrumentos de recolección, en el cual se resalta dos clases de muestras, las probabilísticas donde todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de participar, y la no probabilística donde la elección de sus elementos depende de sus características [trad.].

Muestra: Por conveniencia la muestra estuvo conformada por 6 trabajadores del área de operación, que mediante la observación del investigador se encuentren laborando permanentemente en el servicio contratado. ([Ver tabla 10](#))

Muestreo: No probabilístico, ya que no se hizo uso de ninguna técnica estadística; utilizando el muestreo por conveniencia.

Unidad de análisis: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la unidad de análisis son los sujetos que van a ser medidos, para este estudio son todos los trabajadores del área de operación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVOS	FUENTE	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Diagnosticar el estado actual del área de operaciones entorno a los riesgos ergonómicos en la empresa SEMUPROI S.R.L.,2021.	Primarias	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guía de entrevista ▪ Material audiovisual
			Diagrama de Ishikawa
		Observación	Fichas para la identificación de peligros ergonómicos
			Evaluación rápida de riesgos ergonómicos
Aplicar las metodologías ergonómicas seleccionadas para evaluar los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.,2021.	Primarias	Observación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panel fotográfico ▪ Hoja de campo
Implementar el plan ergonómico para reducir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.,2021.	Primarias	Observación	Lista de cotejo
		Análisis documental	Ficha de registro

<p>Evaluar los riesgos musculoesqueléticos después de la implementación del plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021.</p>	<p>Primarias</p>	<p>Observación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panel fotográfico ▪ Hoja de campo
--	------------------	--------------------	--

Fuente: Elaboración propia

- ❖ **Validez:** Los instrumentos que se aplicarán, serán validados por juicio de expertos, tomando en cuenta a tres especialistas en sistemas de seguridad y ergonomía. [\(Ver Anexo 5\)](#)
- ❖ **Confiabilidad:** Los instrumentos de recolección de datos han sido extraídos de artículos científicos e instituciones del Estado orientados a la seguridad y salud en el trabajo.

Según Mata et al. (2021), explica la diferencia entre confiabilidad y validez; entre ellas, confiabilidad significa el grado en que el instrumento produce resultados consistentes y coherentes, es decir, no hay error; por lo tanto, en mediciones realizadas con diferentes instrumentos en diferentes aplicaciones, se debe dar el mismo resultado porque la muestra en estudio no ha sido modificada, por otro lado, la validez es el grado en que la herramienta mide la variable o conjunto de variables del estudio, conduciendo a conclusiones válidas [trad.].

3.5. Procedimientos

Para la autorización del uso de los datos y razón social de la empresa SEMUPROI S.R.L.; se gestionó un documento al Gerente General, el Lic. Ronald Alfredo Pereda Yturbe. Cabe resaltar, que dentro del documento emitido por la empresa se nos plantea una serie de obligaciones que debemos tomar en cuenta, mostradas en el [\(Anexo 19\)](#).

Posteriormente, se realizó la recolección de los datos; empezando por el diagnóstico de la situación actual entorno a los riesgos ergonómicos, por medio de la observación de las diversas actividades y procesos que desempeñan los trabajadores en el área de operaciones, utilizando como

instrumento el diagrama de Ishikawa ([Ver anexo 2](#)), y para ello fue realizado con el apoyo del representante legal de la empresa mediante la técnica de la entrevista ([Ver anexo 8](#)), haciendo uso de una guía de entrevista ([Ver anexo 6](#)) y material visual ([Ver anexo 7](#)); así mismo se aplicará las fichas de identificación inicial de peligros ergonómicos ([Ver anexo 9](#)), para luego conocido estos factores de riesgos presentes en el área de operaciones, se procederá a realizar la evaluación rápida de los riesgos ergonómicos ([Ver anexo 10](#)), con el fin de determinar qué métodos de evaluación ergonómica son las adecuadas para la evaluación inicial de los riesgos musculoesqueléticos a los que se encuentran sometidos los trabajadores de la empresa SEMUPROI S.R.L. Después, conocido los riesgos ergonómicos y los métodos de evaluación; se procederá a la aplicación de estos mismos, como lo muestra nuestro segundo objetivo, siendo este la evaluación inicial, por medio de la técnica de la observación, apoyándonos de diversos instrumentos, como un panel fotográfico ([Ver anexo 11](#)) y la hoja de campo de la respectiva metodología ergonómica; para analizar las posiciones normales de los trabajadores, como lo es el método REBA ([Ver anexo 14](#)) para posturas forzadas, el método Check List OCRA ([Ver anexo 16](#)) para movimientos repetitivos y el método NIOSH ([Ver anexo 18](#)) para levantamiento y transporte manual de cargas.

Aplicado las metodologías ergonómicas seleccionadas y conocido el nivel de riesgo inicial y su respectivo nivel de actuación ([Ver anexo 15](#)) ([Ver anexo 17](#)) ([Ver anexo 18](#)), en base a los resultados obtenidos se procederá a implementar el plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021 ([Ver anexo 20](#)). En la cual, mediante la técnica de la observación y haciendo uso de la lista de cotejo ([Ver anexo 13](#)) y ficha de registro, se verificarán las actividades planificadas a ejecutar, además del costo que este plan implica respecto a los recursos utilizados.

Por último, se evaluarán los riesgos musculoesqueléticos después de la implementación del plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021. ([Ver anexo 27](#)) ([Ver anexo 28](#)) ([Ver anexo 29](#)), para conocer el nivel de riesgo final a la que están sometidos los

trabajadores del área de operación, en la que se analizarán los resultados para obtener las conclusiones respectivas y la posterior validación de la hipótesis planteada.

3.6. Método de análisis de datos

A nivel descriptivo, los datos obtenidos referente a los indicadores de la variable dependiente, fueron tabulados y graficados. Además, respecto al comportamiento de la variable del plan ergonómico, los costos obtenidos fueron procesados en tablas haciendo uso del software Microsoft Excel.

A nivel inferencial, se utilizó el programa estadístico SPSS para contrastar la hipótesis planteada; en el cual para la normalidad de los datos se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk ya que los datos fueron menores a 50; además de la prueba de estadístico T-Student para datos paramétricos.

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio se adapta a los principios éticos estipulado por la Universidad César Vallejo; entre ellas la autonomía, cuyos trabajadores partícipes del estudio mostraron su positivismo y voluntad de participar libremente en la aplicación de los instrumentos, procurando el bienestar y respeto a sus derechos (Oseda et al. 2020).

De igual forma, se asumió la responsabilidad de conservar la veracidad de los resultados obtenidos, y la discreción sobre la información proporcionada por la empresa. Cabe resaltar que, la información ha sido obtenida de fuentes acreditables, tales como artículos científicos y revistas indexadas de las diversas plataformas de la biblioteca virtual de la UCV, siendo correspondientemente citadas y referenciadas, con el objetivo de respetar la propiedad intelectual de cada uno de sus autores, para ello se utilizó la Adaptación de la norma ISO.

Cabe destacar, que los principios y valores que rodean los conceptos éticos (autonomía, justicia, respeto, honestidad, responsabilidad, integridad) están estrechamente relacionados con la producción científica y la difusión de resultados, además del comportamiento científico como objeto de reflexión y práctica (Carcausto y Morales 2017).

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico del área de operaciones entorno a los riesgos ergonómicos en la empresa SEMUPROI S.R.L.

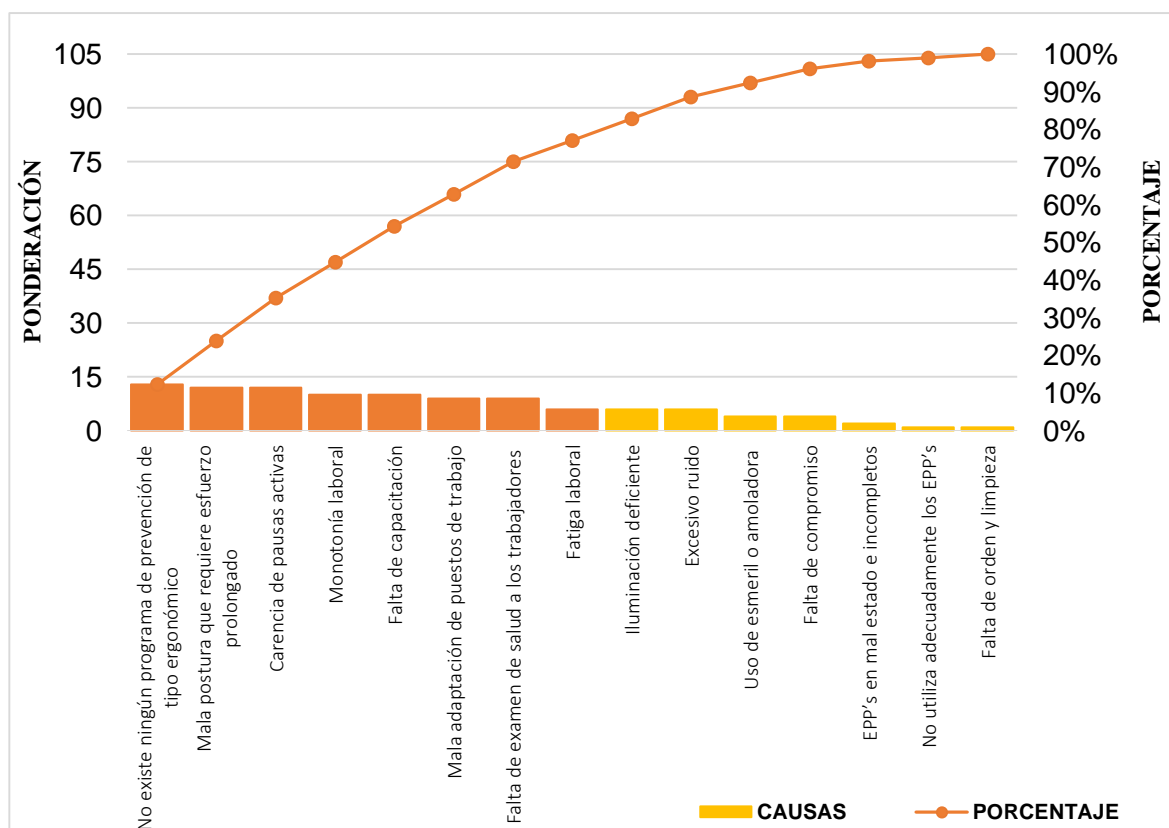


Figura 1: Diagrama de Pareto

Fuente: [Tabla 11](#), [Tabla 12](#)

INTERPRETACIÓN:

La figura 1, permite visualizar que el 80% de los riesgos musculoesqueléticos que padecen los trabajadores de la empresa SEMUPROI S.R.L., se originan a causa principalmente por la no existencia de algún programa ergonómico, la mala postura, la carencia de pausas activas, la monotonía laboral, la falta de capacitaciones, la mala adaptación del puesto de trabajo, la falta de exámenes de salud y en menor medida por la fatiga laboral, cuyas causas identificadas representan el 53,3% del total, convirtiéndose en los principales problemas a abordar en la presente investigación, además el 46,7% de las causas originan solamente el 20% de los riesgos musculoesqueléticos.

Tabla 2: Resultados de la identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos

Nivel de Riesgo ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.							
N° trabajadores	Levantamiento y transporte manual de cargas	Empuje y tracción de cargas	Movimientos repetitivos	Posturas forzadas	Nivel de Riesgo		Total
					Aceptable	Alto	
Corte 1	X	X	X	X	1	3	4
Corte 2	X	X	X	X	1	3	4
Esmerilado 1	X	X	X	X	1	3	4
Esmerilado 2	X	X	X	X	1	3	4
Soldeo 1	X	X	X	X	1	3	4
Soldeo 2	X	X	X	X	1	3	4
Total					6	18	24
Porcentaje					25%	75%	100%

Fuente: [Anexo 9](#), [Anexo 10](#), [Anexo 11](#)

INTERPRETACIÓN:

La tabla 2, representa que el nivel de riesgo en el área de operaciones entorno a las actividades de corte, esmerilado y soldeo se encuentra en un nivel aceptable con un 25% en el factor de riesgo por empuje y tracción de cargas; y un 75% en nivel de riesgo alto, en los factores por levantamiento y transporte manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas, cuyos factores identificados en nivel rojo (alto) serán evaluados mediante sus respectivas metodologías ergonómicas para su evaluación específica del riesgo.

Tabla 3: Selección de Métodos de evaluación ergonómica

Factores de riesgo ergonómico identificados	Métodos de evaluación ergonómica
Levantamiento y transporte manual de cargas	Método NIOSH
Posturas forzadas	Método REBA
Movimientos repetitivos	Método Check List OCRA

Fuente: [Tabla 2](#), [Tabla 8](#)

4.2. Aplicación de las metodologías ergonómicas para la evaluación inicial específica del riesgo

La identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos, ha permitido conocer los tipos de factores de riesgo a los que se encuentran sometidos los trabajadores del área de operación, con la finalidad de realizar la respectiva evaluación inicial, mediante los métodos REBA, Check List OCRA y Ecuación de NIOSH, para conocer la valoración inicial específica del riesgo.

4.2.1. Aplicación inicial del método REBA para evaluar el riesgo por posturas forzadas

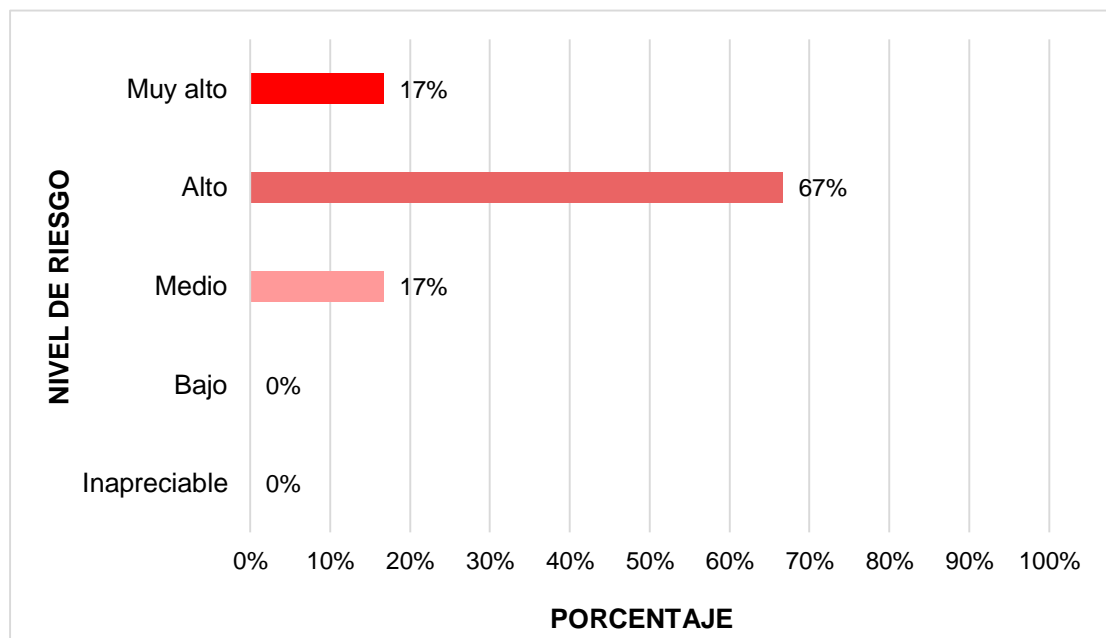


Figura 2: Nivel de riesgo inicial por posturas forzadas en el área de operaciones

Fuente: [Tabla 50](#)

INTERPRETACIÓN:

La figura 2, presenta los resultados obtenidos después de la evaluación inicial empleando el Método REBA a la muestra de la población total de trabajadores del de la empresa SEMUPROI S.R.L.; el cual, indica que los niveles de riesgo en el área de operaciones se encuentran en un nivel medio y nivel muy alto con un 17% para ambos; mientras que, el 67 % de los trabajadores en un nivel de riesgo alto, aumentando las posibilidades de contraer alguna enfermedad del tipo musculoesquelético; por lo que es necesaria la actuación cuanto antes.

4.2.2. Aplicación inicial del método Check List OCRA para evaluar el riesgo por movimientos repetitivos

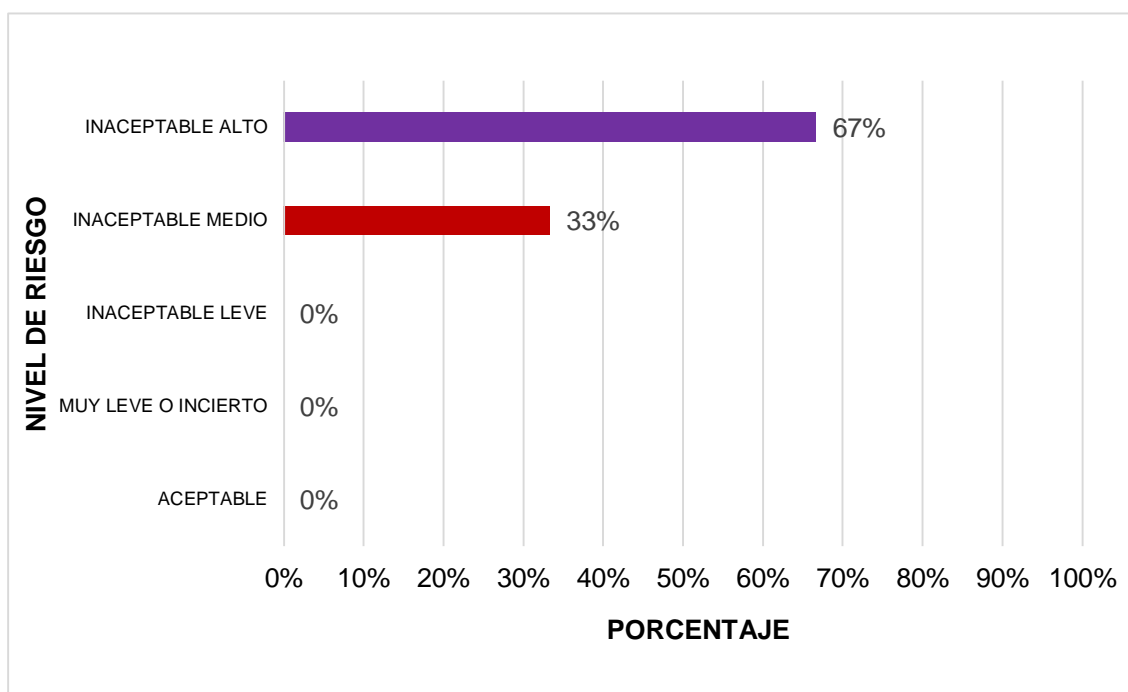


Figura 3: Nivel de riesgo inicial por movimientos repetitivos en el área de operaciones

Fuente: [Tabla 52](#), [Tabla 53](#)

INTERPRETACIÓN:

La figura 3, describe el nivel de riesgo ocasionado por movimientos repetitivos de los trabajadores del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.; en donde, se evaluaron las diferentes actividades; tales como, esmerilado, corte y soldeo; obteniendo como resultado los niveles de riesgo: Inaceptable Medio (33%) e Inaceptable Alto (67%); por lo que se deduce que los trabajadores del área de

operaciones tienen altas probabilidades de contraer alguna enfermedad del tipo musculoesquelético; y es necesario la mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

4.2.3. Aplicación inicial del método NIOSH para evaluar el riesgo por levantamiento y transporte manual de cargas

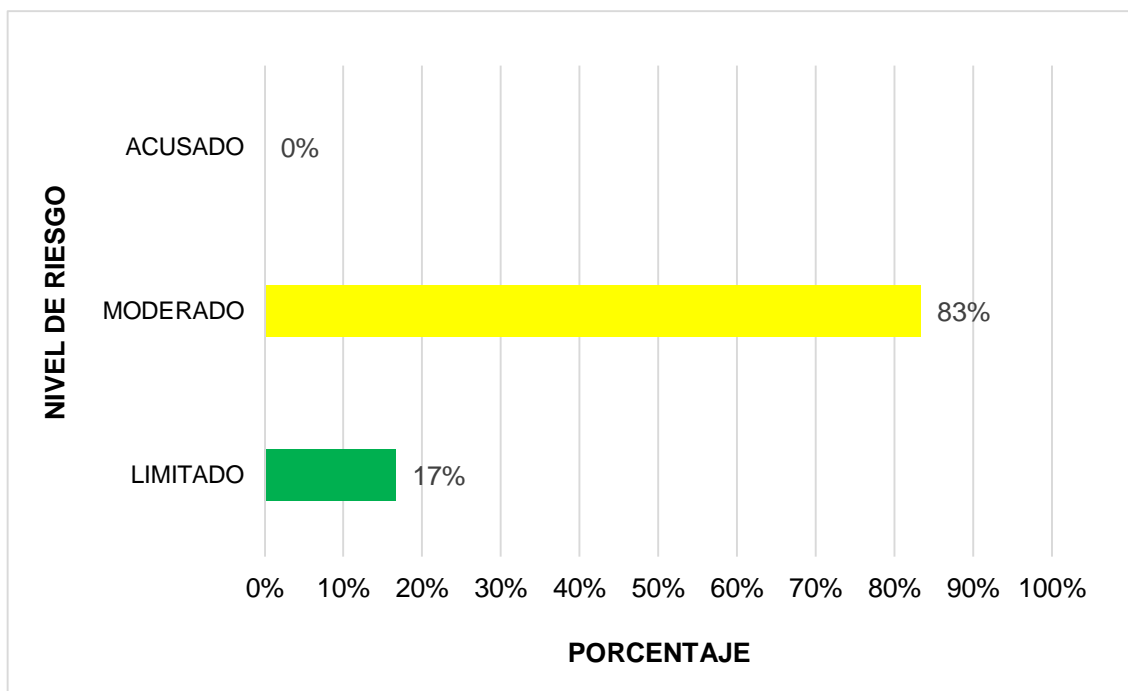


Figura 4: Nivel de riesgo inicial por levantamiento y transporte manual de cargas en el área de operaciones

Fuente: [Anexo 18](#)

INTERPRETACIÓN:

La figura 4, nos muestra el riesgo ergonómico asociado al levantamiento y transporte de cargas, donde un 17% de los operarios presentó un riesgo limitado, interpretándose que este tipo de tareas no debería ser un problema para el resto de operarios; además un 83% presentó un riesgo moderado, dichas tareas deben ser rediseñadas o asignados a trabajadores seleccionados que estén bajo control.

4.3. Implementación del plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021

$$\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades planificadas}} \times 100$$
$$= \frac{21}{21} = 100\%$$

Fuente: [Tabla 72](#)

INTERPRETACIÓN:

De acuerdo con la presente fórmula establecida con la finalidad de lograr identificar el nivel de cumplimiento respecto a la implementación del plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.; la verificación de las actividades planificadas, nos permite conocer que el 100 % del total de las actividades, se han realizado con éxito, evidenciándose una excelente ejecución del plan ergonómico.

$$\text{Costos} = \sum \text{Recursos materiales} + \text{recurso de mano de obra}$$

$$\text{Costo total} = \sum(920,00) + (3.130,00) = \text{S/. 4.050,00}$$

Fuente: [Tabla 71](#)

INTERPRETACIÓN:

El costo generado de los recursos utilizados en la implementación del plan ergonómico, asciende a la cifra de S/.4.050,00; teniendo en cuenta que el financiamiento del rediseño de trabajo (construcción de caballetes regulables y mesa regulable) ha sido costado por la empresa, optando por fabricarlos con materiales reciclados; obteniéndose un costo total accesible a lo largo del desarrollo de la investigación.

4.4. Evaluación final del nivel de riesgo después de la implementación del plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.

4.4.1. Aplicación final del método REBA para evaluar el riesgo por posturas forzadas

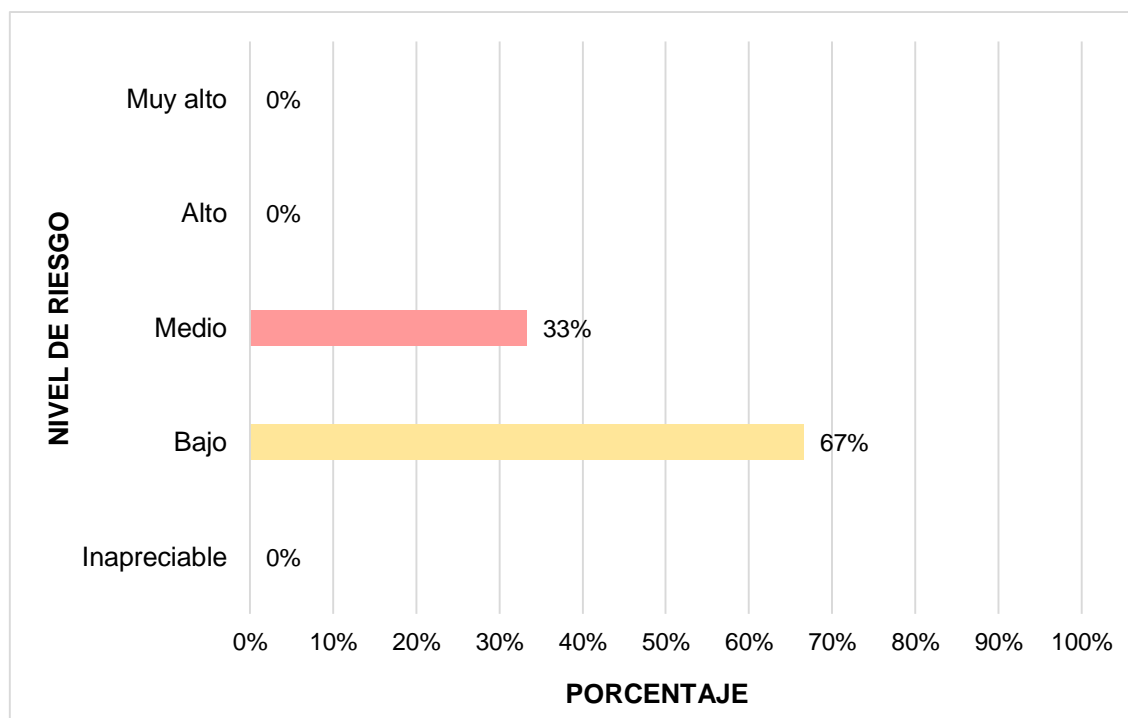


Figura 5: Nivel de riesgo final por posturas forzadas en el área de operaciones

Fuente: [Tabla 109](#)

INTERPRETACIÓN:

La figura 5, evidencia que el nivel de riesgo por posturas forzadas luego de la implementación del plan ergonómico se encuentra en un nivel medio, con un 33% que implica ser necesaria la actuación, y en gran medida en un nivel de riesgo bajo, con un 67%, lo que expresa que puede ser necesaria la actuación frente a la carga postural a la cual se encuentran los trabajadores del área de operación; siendo los niveles de riesgo más favorables a comparación de la evaluación inicial.

4.4.2. Aplicación final del método Check List OCRA para evaluar el riesgo por movimientos repetitivos

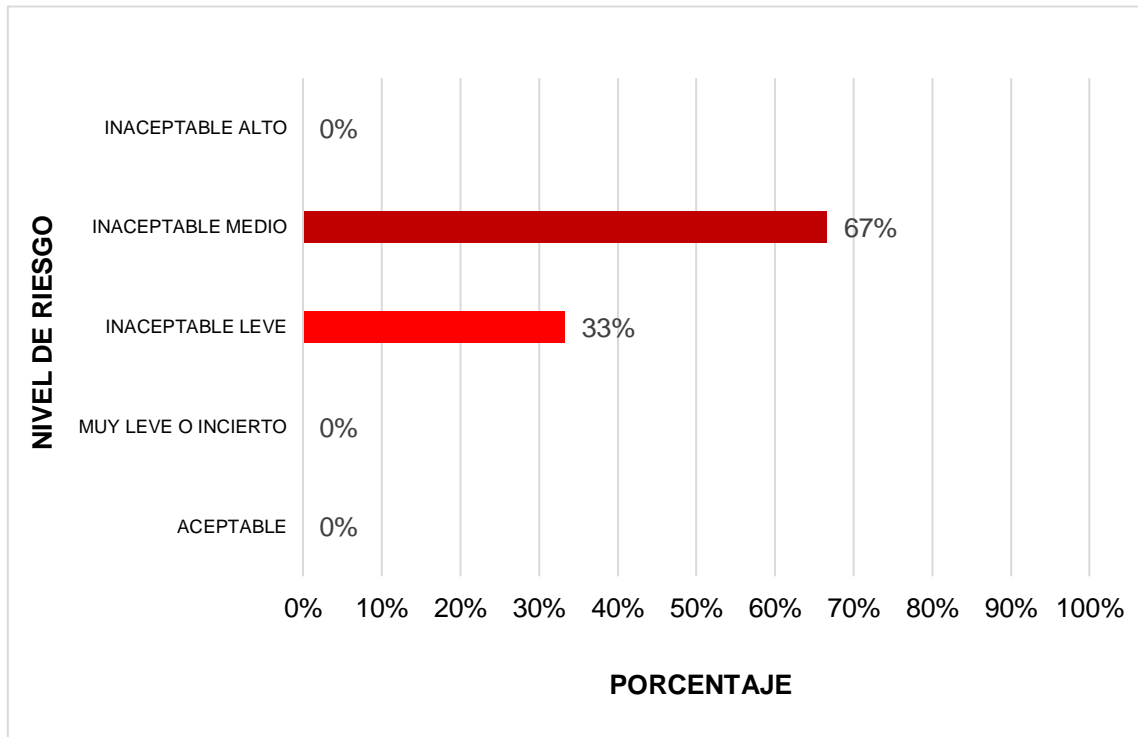


Figura 6: Nivel de riesgo final por movimientos repetitivos en el área de operaciones

Fuente: [Tabla 111](#), [Tabla 112](#)

INTERPRETACIÓN:

La figura 6, representa los resultados de la evaluación del riesgo por movimientos repetitivos después de la implementación del plan ergonómico; donde se observa que los trabajadores de las actividades de corte, esmerilado y soldeo se encuentran en un nivel de riesgo inaceptable leve con un 33%; y en mayor medida un nivel de riesgo inaceptable medio, del 67%, lo que es recomendable realizar una mejora del puesto y mayor entrenamiento.

4.4.3. Aplicación final del método NIOSH para evaluar el riesgo por levantamiento y transporte manual de cargas

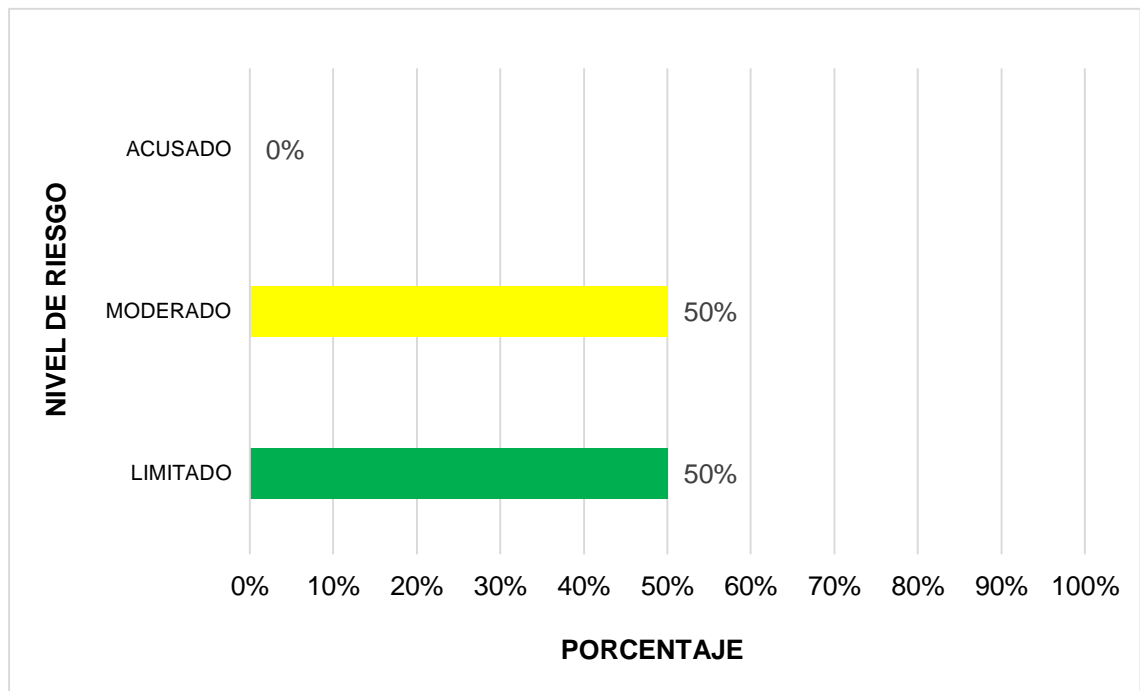


Figura 7: Nivel de riesgo final por levantamiento y transporte manual de cargas en el área de operaciones

Fuente: [Anexo 29](#)

INTERPRETACIÓN:

La figura 7, refleja el riesgo ergonómico asociado al levantamiento y transporte de cargas después de la implementación del plan ergonómico, el cual evidenció una mejora, obteniendo que un 50% de los operarios presentó un riesgo limitado, interpretándose que este tipo de tareas no debería ser un problema y un equitativo 50% presentó un riesgo moderado, recurriendo a rediseñar las tareas y asignarlas a trabajadores seleccionados que estén bajo control.

Tabla 4: Nivel de riesgo pre y post implementación del plan ergonómico

MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	ACTIVIDAD	NIVEL DE RIESGO			
		PRE EVALUACIÓN		POST EVALUACIÓN	
REBA	Corte 1	11	Muy Alto	5	Medio
	Corte 2	10	Alto	3	Bajo
	Esmerilado 1	10	Alto	3	Bajo
	Esmerilado 2	7	Medio	3	Bajo
	Soldeo 1	10	Alto	3	Bajo
	Soldeo 2	9	Alto	5	Medio
CHECK LIST OCRA	Corte 1	28,03	Inaceptable Alto	20,81	Inaceptable Medio
	Corte 2	28,03	Inaceptable Alto	20,81	Inaceptable Medio
	Esmerilado 1	26,13	Inaceptable Alto	18,50	Inaceptable Medio
	Esmerilado 2	26,13	Inaceptable Alto	20,35	Inaceptable Medio
	Soldeo 1	18,53	Inaceptable Medio	12,95	Inaceptable Leve
	Soldeo 2	18,53	Inaceptable Medio	12,95	Inaceptable Leve
Ecuación de NIOSH	Corte 1	1,38	Moderado	0,96	Limitado
	Corte 2	2,08	Moderado	1,19	Moderado
	Esmerilado 1	0,99	Limitado	0,74	Limitado
	Esmerilado 2	1,66	Moderado	0,97	Limitado
	Soldeo 1	1,89	Moderado	1,24	Moderado
	Soldeo 2	1,89	Moderado	1,19	Moderado

Fuente: [Anexo 15](#), [Anexo 17](#), [Anexo 18](#), [Anexo 27](#), [Anexo 28](#), [Anexo 29](#)

INTERPRETACIÓN:

La tabla 4, refleja la comparación entre los datos obtenidos en la pre y post evaluación del nivel de riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas, mediante la metodología específica utilizada en cada factor de riesgo ergonómico, en el cual se observa una disminución del 41% en promedio para la muestra tomada en la presente investigación.

Cabe destacar, que se ha diseñado un programa de sostenibilidad para la revisión y actualización periódica del plan ergonómico, por lo menos una vez al año, con la finalidad de garantizar la prevención de los riesgos musculoesqueléticos y la permanencia del plan en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.

[\(Ver anexo 30\)](#)

ANÁLISIS INFERENCIAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

1. Determinar la normalidad de los datos

Se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk, puesto que el total de datos es menor a 50.

H_0 = Los datos siguen una distribución normal

H_1 = Los datos no siguen una distribución normal

Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

$p > 0.05$ se acepta H_0

Tabla 5: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIF	,226	18	,015	,819	18	,003

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: [Tabla 4](#)

INTERPRETACIÓN:

El estadístico de diferencia 0.819 nos determina la significancia de 0.003, siendo menor a 0.05, lo cual no sigue una distribución normal. Por lo tanto, se procede a realizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

2. Prueba estadística de hipótesis

H_0 = La implementación de un plan ergonómico no disminuye los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021.

H_1 = La implementación de un plan ergonómico disminuye los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021.

Si $p < 0.05$ se rechaza H_0

$p \geq 0.05$ se acepta H_0

Tabla 6: Prueba no paramétrica de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	POST_EVAL - PRE_EVAL
Z	-3,727 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: [Tabla 4](#)

INTERPRETACIÓN:

$p = 0.000 < 0.05$ se rechaza H_0 , entonces se acepta H_1 , por lo tanto, la implementación de un plan ergonómico disminuye los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021.

V. DISCUSIÓN

La aplicación del presente estudio contribuye en la disminución de los riesgos musculoesqueléticos por levantamiento y transporte manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos en los trabajadores de la empresa SEMUPROI S.R.L., el mismo que se refleja en los resultados en la pre y post evaluación de la implementación del plan ergonómico, donde se aprecia una disminución del nivel de riesgo en toda la muestra considerada, pasando de niveles muy alto y alto a niveles medio y bajo en el método REBA, al igual que en el método Check List OCRA, que mejoro a niveles inaceptable medio y leve y en el método NIOSH a niveles moderado y limitado; comparando estos resultados con Oseda et al. (2020), donde concluyó que la adopción de un programa de intervención laboral tuvo un efecto favorable y significativo en los trastornos musculoesqueléticos entre el personal administrativo, en el cual por medio del método REBA, se evidenció una mejora del riesgo, pasando de riesgo medio a riesgo bajo e inapreciable. Del mismo modo, la investigación de Dávila e Infante (2020), quien realizó su investigación en el mismo rubro, el cual tomó en cuenta a ambos factores de riesgo evaluados en la presente investigación, donde demostró que luego de la implementación del plan ergonómico en el área de producción de la empresa en estudio, se presencié una importante disminución de niveles de riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas, existiendo un cambio notable antes y después del estímulo; tal como lo señala La Madrid y Arroyo (2018), el cual tras aplicar la evaluación ergonómica y sugerir mejoras, se reflejó con el tiempo una reducción significativa en los riesgos ergonómicos, promoviendo un ambiente saludable y el trabajo más seguro. Cabe destacar que el diseño del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., permitió obtener una disminución del riesgo musculoesquelético, debido a la corrección de la postura en su jornada laboral y la ejecución de las pausas activas de manera formal, en conjunto con la construcción de mobiliarios regulables y su difusión y promoción, siempre y cuando se mantenga la sostenibilidad del plan ergonómico; en la que cabe resaltar, que a comparación de las demás

investigaciones, en el presente estudio se diseñó un programa de sostenibilidad.

Los datos obtenidos en la investigación realizada en la empresa SEMUPROI S.R.L., en cuanto al diagnóstico entorno a los riesgos ergonómicos, en la que se desarrolló a través de la identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos, donde se determinó que, del total de la muestra considerada en el estudio, el 25% se encontró en un nivel de riesgo aceptable (nivel verde), en el factor de riesgo por empuje y tracción de cargas, y en gran medida un 75% en un nivel de riesgo alto (nivel rojo), en los factores de riesgo por levantamiento y transporte manual de cargas, movimientos repetitivos y por posturas forzadas. Esto se relaciona con la investigación desarrollada por Dávila e Infante (2020), donde mediante el mismo instrumento, similar muestra y la semaforización establecida por los investigadores, se halló un nivel de riesgo alto (nivel rojo) en el levantamiento y transporte manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas con un 75%, además de un 4% en un nivel de riesgo moderado (nivel amarillo), siendo localizado en el factor por empuje y tracción manual de cargas, y por último, un 21% en un nivel de riesgo aceptable (nivel verde) en empuje y tracción manual de cargas; datos relacionados con la Organización Mundial de la salud (2021), la cual menciona que alrededor de 1710 millones de individuos padecen de TME, de los cuales el dolor lumbar es el más frecuente, cuyos valores se han visto más incrementados desde la encuesta ESENER 2014 (INSST 2020). Además, se contrasta con lo mencionado por Castro et al. (2018) quien alude que los trastornos musculoesqueléticos (TME) en la actualidad son la causa más común de ausentismo y reducción de la productividad, además están afectando la función de una persona para desarrollar sus tareas de manera idónea. Por otro lado, existen diversos métodos utilizados para valoración de los distintos factores de riesgo, como el caso de Chávez y Zamora (2019), en el que utilizó el CHECK LIST, donde del total de tareas evaluadas, se verificó la existencia de levantamiento de carga con un 32%, a la que se calificó con un nivel de riesgo (rojo), a su vez, el factor tendencias repetitivas se ubicó en un nivel de riesgo (rojo) con un 43%, a comparación de las posturas estáticas y dinámicas, que fue atribuido como nivel de riesgo (gris) con un 89%,; en el que después de

realizado el diagnóstico para los factores de riesgo atribuidos en color (rojo y gris), se procedió a las acciones necesarias para ser evaluadas, lo que conlleva a la identificación del método ergonómico a utilizar, pues como menciona el Centro de ergonomía aplicada (2019), en función a los resultados de la identificación de los distintos factores, se aplican los métodos de evaluación ergonómica que sean necesarios, para su posterior evaluación específica.

Con relación a los resultados obtenidos por la guía de evaluación rápida de riesgos ergonómicos, se optó por aplicar el método REBA, para evaluar el riesgo por posturas forzadas, el método Check List OCRA, para movimientos repetitivos y el método NIOSH para levantamiento y transporte manual de cargas; en cuanto a la aplicación inicial de los métodos ergonómicos a la actividad de corte, esmerilado y soldeo, por medio del método REBA se obtuvo que un equitativo 17% presenta un nivel de riesgo medio y alto, y en gran medida el 67% con un nivel de riesgo alto; datos que se relacionan con otras investigaciones realizadas en los diversos sectores industriales, como lo encontrado por Oseda et al. (2020) en su pre evaluación, donde obtuvo que un 50% de las actividades realizadas se ubican en un nivel de riesgo bajo y un equivalente 50% en un nivel de riesgo medio. De igual modo, la investigación de Dávila e Infante (2020) relacionada directamente al número total de la muestra tomada para su pre evaluación, donde detectó que el 43% estaban en un nivel de riesgo muy alto y un 57% en riesgo alto; al igual que en nuestro resultado obtenido inicial, que en ningún caso se obtuvo un nivel riesgo bajo. Cabe mencionar, que existe un desacuerdo en las decisiones de los investigadores por los métodos ergonómicos a utilizar, como se revela en el estudio realizado por Espinoza (2017) en el que utilizó tanto el método REBA y RULA, para lo cual, se considera redundante e innecesario haber aplicado ambos, pues Abobakr et al. (2019), hace referencia que el método REBA, es una metodología apoyada en el método RULA, radicando su diferencia en la incorporación de las extremidades inferiores. Así mismo, por lo que corresponde a la aplicación inicial del método Check List OCRA, el 67% se localizó en riesgo inaceptable alto y un 33% en un nivel de riesgo inaceptable medio, en la que existe una igualdad en los resultados de la evaluación inicial con la investigación de Gonzales (2019), donde el autor halló que, del total de

los tres puestos evaluados, dos posturas (67%) se encontraron en un nivel de riesgo inaceptable alto y una postura (33%) en riesgo inaceptable medio, siendo preciso mencionar que una de las diferencias entre ambas investigaciones, radica en el medio de aplicación utilizado, debido a que en la presente investigación para el cálculo del riesgo por movimientos repetitivos se empleó el software automático desarrollado por el INSHT y el centro de ergonomía aplicada (CENEA), mientras que la investigación de Gonzales (2019), fue desarrollada de forma manual. Además, Dávila e Infante (2020), tomó en cuenta en su evaluación tanto al miembro superior derecho y el miembro superior izquierdo, a diferencia de la presente de investigación, en la cual solo se tomó en cuenta el miembro superior derecho, porque es la zona con mayor habilidad y manipulación de los equipos y herramientas, dado que con el paso del tiempo dichas molestias tienen la posibilidad de crear patologías ocupacionales; por lo que, hay superficies anatómicas en el cuerpo humano donde las molestias musculoesqueléticas se desarrollan con más frecuencia ((Morabito, Penkala y Coxon 2021). Por último, con respecto a la aplicación inicial del método NIOSH, se obtuvo que un 17% presentó un riesgo limitado y en gran medida el 83% presentó un riesgo moderado; datos relacionados con la investigación de Dávila e Infante (2020), donde halló que, del total de puestos evaluados, el 14% se encuentra en un nivel de riesgo limitado y un 86% en riesgo moderado; siendo específico mencionar que la relación entre ambos estudios, radica en la duración y la altura del levantamiento que se realiza en la tarea, debido a que las actividades evaluadas son similares; donde el resultado de la ecuación es el peso máximo que debe cargar un individuo para evitar lesiones lumbares (Cuautle et al. 2019).

En lo que respecta a la implementación del plan ergonómico en el área de operaciones, en el cual se desarrolló 4 programas, como el de capacitaciones, pausas activas, rediseño del puesto de trabajo y la difusión y promoción de las pausas activas y la correcta postura, del cual se ejecutaron de manera óptima, gracias a la participación voluntaria y activa de los trabajadores y el apoyo de la Gerencia; donde se logró un 100% de nivel de cumplimiento en la ejecución de las actividades planificadas. Es preciso señalar, la estrecha relación con la investigación de Hemati et al. (2020), en el cual planificó e implementó un

programa de intervención ergonómica, definiendo todas las fases a realizar, desde la formación de un equipo de implementación del programa hasta la evaluación de la efectividad de la intervención para reducir los TME, en la que obtuvo un excelente nivel de cumplimiento de sus 5 fases propuestas; donde además, se resalta que los programas ergonómico, puede ser una estrategia de fácil implementación para aquellas empresas comprometidas por la gerencia, trabajadores motivados en dar soluciones de índole ergonómico y un ergónomo o especialista en prevención que guíe el proceso, con el fin de obtener resultados positivos evidenciándose en los indicadores (De Oliveira et al. 2018), ratificando la idea del autor en la presente investigación, en la que gracias al trabajo en equipo, tanto entre investigadores, colaboradores y gerencia, se ha logrado cumplir con éxito los objetivos propuestos en el plan ergonómico, pues como menciona Li, Gül y Al-Hussein (2019), se entiende como actividades al proceso de observación y trabajo en equipo, lo que conlleva a facilitar el desarrollo de una serie de tareas o acciones planificadas, en donde, el objetivo es que todas estas tareas sean desarrolladas adecuadamente. De este modo, cabe mencionar que los recursos son la fuente o medio de cualquier clase como capacidades humanas u objetos materiales que se emplean a menudo de manera conjunta para cumplir un fin o beneficio, tomando en cuenta que estos recursos generan un costo por su utilidad (Villacrés 2019), de la cual dentro del plan ergonómico implementado se ha determinado la inversión económica, donde se calculó un costo total de S/4.050,00, una cantidad razonable para su ejecución, sin embargo, en el presente proyecto la empresa asumió los costos por implementación en el programa de rediseño de los puesto de trabajo, al construir los caballetes regulables y la mesa regulable. No obstante, la investigación realizada por Dávila e Infante (2020), desarrollo acciones similares en cuanto a los programas establecidos en el presente plan ergonómico, como un cronograma de capacitaciones, ejecución de pausas activas y el rediseño de puestos de trabajo, en el cual logró cumplir con un 80%, 67% y un 75%, respectivamente. Evidenciándose que las capacitaciones son las acciones fundamentales y principales tomadas en cuenta en un plan ergonómico, reflejándose en la investigación de Ramos, Ocaña y Mamani (2018), donde tuvo como objetivo

implementar un programa educativo para informar y concientizar a los trabajadores sobre los riesgos musculoesqueléticos, cuyos resultados permitieron comprobar la efectividad del programa, mediante la prueba Wilcoxon, donde se concluyó que los programas educativos ayudan a mejorar el conocimiento y la práctica, y fomentan el desarrollo de hábitos y estilos de vida propicios para la salud.

En cuanto a los resultados de la evaluación final luego de la implementación del plan ergonómico, por medio del método REBA, se obtuvo resultados favorables entorno a los riesgos por posturas forzadas, donde un 67% de los trabajadores presenta un nivel de riesgo bajo y un 33% en un nivel de riesgo medio; datos relacionados con la investigación de Oseda et al. (2020) en su post evaluación, en el que luego de la aplicación del programa de intervención laboral enfocada al control de los riesgos, se observó que un 75% tiene una categoría de riesgo bajo y un 25% en riesgo inapreciable, notando una mejora significativa por la aceptación de las actividades planificadas. De igual modo, la investigación de Dávila e Infante (2020), cuya muestra utilizada para la aplicación del método es similar, donde en su post evaluación halló que el 57% se encuentra en categoría de riesgo bajo y un 43% en riesgo medio, datos similares con la presente investigación, donde luego del plan diseñado para contrarrestar los riesgos por posturas forzadas, han reducido la categoría del riesgo significativamente, en la que puede ser necesaria la actuación. Por otro lado, a diferencia de la presente investigación, Espinoza (2017), realizó un estudio no pre experimental, donde optó por considerar solo la pre evaluación, para luego proponer indicadores de acción, sin ninguna post evaluación; investigación válida para futuros investigadores que busquen medir si dichas acciones disminuyen los riesgos identificados, en vista que lo largo de los años, se vienen desarrollado planes y metodologías para adaptar y mejorar el entorno de trabajo, con el objetivo de ayudar a las empresas a afrontar la salud y los costos que esta implica, y hacer que determinadas normativas sean más favorables en beneficio a la calidad de vida de los trabajadores (García y Sánchez 2020). Así mismo, en la nueva evaluación por medio del método Check List OCRA, se determinó que, el 33% de trabajadores se sitúa en riesgo inaceptable leve y un 67% en un nivel de riesgo inaceptable medio. Esto

demuestra una semejanza con lo hallado por Gonzales (2019), que determinó en su post prueba, que el 100% de los puestos evaluados se encuentran en un nivel de riesgo leve, evidenciándose que las propuestas de mejora implementadas, alcanzó el resultado esperado; remarcando que el medio de aplicación del método es inherente a los resultados, pues existen distintas maneras de prevención para reducir la incidencia de TME, entre ellas la intervención ergonómica (Soto y Muñoz 2018). De la misma manera Dávila e Infante (2020), comparando los resultados obtenidos en su post evaluación, se observó, que la significativa reducción del nivel de riesgo fue notorio en el miembro superior izquierdo con un 71% de riesgo incierto, mientras que el miembro superior derecho aún sigue con un 29% de riesgo incierto, lo que se traduce que la parte superior derecha en ambas investigaciones son las que se encuentran más expuestas, porque es la zona con mayor habilidad y manipulación de los equipos y herramientas, dado que con el paso del tiempo dichas molestias tienen la posibilidad de crear patologías ocupacionales; por lo que, hay superficies anatómicas en el cuerpo humano donde las molestias musculoesqueléticas se desarrollan con más frecuencia (Morabito, Penkala y Coxon 2021). Del mismo modo, por medio del método NIOSH final, se obtuvo una disminución del riesgo, obteniendo un 50% en riesgo limitado y un equitativo 50% en riesgo moderado, interpretándose que aún es necesario rediseñar las tareas y asignarlas a trabajadores seleccionados que estén bajo control; estos resultados guardan relación con la investigación de Dávila e Infante (2020), donde obtuvo que un 57% presentó un nivel de riesgo limitado y un 43% un riesgo moderado; por ello, es importante conocer medidas preventivas que ayuden a reducir la probabilidad de contraer este tipo de trastornos musculoesquelético; por lo cual, se recomienda reducir los factores de riesgos, tales como, posturas forzadas o incómodas en periodos prolongados, manipulación de carga, movimientos repetitivos, reducir los esfuerzos físicos; incluso, la sedestación (Chauhan y Sondhi 2020).

En razón, las acciones ejecutadas del plan ergonómico permitieron reducir los niveles de riesgo; resultados que fueron contrastados con el análisis estadístico, donde permitió probar la hipótesis en la prueba estadística de Wilcoxon, donde ($p = 0.000 < 0.05$) se aceptó la hipótesis alterna, por lo tanto,

la implementación del plan ergonómico disminuye los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021. Esto se asemeja a la investigación de Chávez y Zamora (2019), en su análisis inferencial de su variable dependiente, realizado mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon, cuya significancia hallada aprueba la hipótesis alterna, donde es evidente destacar la contribución de la ergonomía como la disciplina científica en la prevención y disminución de los TME de procedencia gremial (Elorza et al. 2017). A diferencia de la investigación desarrollada por Oseda et al. (2020), en la que, mediante la Prueba de muestras emparejadas, se aceptó la hipótesis alterna; la que sostiene que la aplicación de un programa de intervención laboral ha intervenido de modo significativo en el monitoreo del riesgo disergonómico; en adición, Pineda et al. (2019), mencionan que los trastornos musculoesqueléticos son de origen multifactorial, donde uno de los causantes más comunes son los factores de riesgos ergonómicos que derivan de aquellas actividades humanas vinculadas a un determinado entorno, que pueden generar la posibilidad de sufrir alguna lesión; que a un mediano y largo plazo desencadenaría en enfermedades ocupacionales (Lenon y Cassiano 2018).

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye, que a través de los programas propuestos para las distintas tareas en nivel muy alto, alto y medio, se obtiene una disminución de los riesgos musculoesqueléticos en las actividades de corte, esmerilado y soldeo que se realizan en el área de operaciones; demostrada en la prueba estadística de hipótesis, el cual permitió contrastar la hipótesis planteada en la prueba de Wilcoxon, el cual nos arrojó un valor de $p = 0.000 < 0.05$, indicando que la implementación de un plan ergonómico disminuye los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021.
2. La evaluación realizada en base al uso de las fichas de identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.; determinó la presencia de factores ergonómicos; tales como empuje y tracción de cargas, el cual se encuentra en un nivel de riesgo aceptable (nivel verde) con un 25%; y los factores como levantamiento y transporte manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas en un nivel de riesgo alto (nivel rojo) que representan el 75% restante; por lo cual se estableció realizar la evaluación específica de estos tres últimos factores mediante REBA, Check List OCRA y NIOSH.
3. Se aplicó las metodologías ergonómicas establecidas en el diagnóstico, en el cual se obtuvo mediante el método REBA, que un 17% está expuesto a un nivel de riesgo “Medio” y “Muy alto” en ambos, donde es necesaria la actuación de inmediato, y en gran medida un 67% presenta un nivel de riesgo “Alto”, lo que requiere la actuación cuanto antes. Del mismo modo, por medio del método Check List OCRA, se verificó la presencia del riesgo “Inaceptable Alto”, con un 67%, y un 33% en un nivel de riesgo “Inaceptable Medio”, en el que se recomienda la mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento. Así mismo, por medio del método NIOSH se halló que un 17% se encuentra en un nivel de riesgo limitado, el cual no debería ser un problema para el resto de operarios y en gran medida un 83% presentó un riesgo moderado, siendo necesario el estudio y rediseño del puesto; realizado esta evaluación inicial, se evidencia que es necesario las acciones

correctivas para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones.

4. Se implementó el Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., el cual constó de 4 programas, en el que se definieron 21 actividades específicas, donde por medio del “Rediseño del puesto de Trabajo” y el “Programa de Pausas Activas” se busca reducir el nivel de riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas; y la “Difusión y promoción de las pausas activas y la correcta postura” y el “Programa de Capacitaciones” busca concientizar y profundizar la participación activa en la prevención de riesgos musculoesqueléticos; concluyendo que el 100% de las actividades fueron desarrolladas en su totalidad según lo programado en el cronograma de ejecución del Plan ergonómico; además, se logró determinar la inversión económica total necesaria para la implementación del Plan, el cual asciende a S/ 4.050,00. Cabe destacar, que se ha diseñado un programa de sostenibilidad para la revisión y actualización periódica del plan ergonómico, con la finalidad de garantizar la reducción del riesgo y la permanencia del plan en la empresa SEMUPROI S.R.L.
5. Se evaluó los riesgos musculoesqueléticos después de la implementación del plan ergonómico, el cual se obtuvo mediante el método REBA, una reducción del nivel de riesgo, donde se identificó un 67% en riesgo “Bajo”, en el que puede ser necesaria la actuación y un 33% en riesgo “Medio”; donde es necesaria la actuación. Cabe resaltar, que en la evaluación del Grupo A (cuello) la puntuación no ha cambiado significativamente, debido a que las actividades de esmerilado, corte y soldeo por medidas de seguridad no se pueden aproximar a trabajar a la altura de la cabeza. Así mismo, por medio del método Check List OCRA, los niveles de riesgo se redujeron de “Inaceptable medio” e “Inaceptable Alto” a niveles de riesgo “Inaceptable Leve” con un 33% e “Inaceptable Medio” con un 67%, donde es recomendable un nuevo análisis o mejora del puesto. Y, por último, mediante el método NIOSH se obtuvo un 50% en riesgo limitado y un equitativo 50% en riesgo moderado, siendo aún recomendable realizar el estudio y las modificaciones en el puesto.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda al Gerente de la empresa SEMUPROI S.R.L., que en cada servicio que se ejecute se considere un puesto exclusivo para la contratación de empleados con conocimientos ergonómicos con el fin de llevar a cabo el Programa de sostenibilidad del plan ergonómico.
- ❖ Se sugiere al Gerente de la empresa SEMUPROI S.R.L. diseñar e implementar una guía especificada en el documento de imágenes, indicando los “Planos Fotográficos” que se necesitan para la evaluación específica de los ángulos de cada parte del cuerpo según las metodologías ergonómicas utilizadas, con la finalidad de precisar la correcta evaluación de dichos ángulos.
- ❖ Por la falta de inversión por parte de la Gerencia de la empresa SEMUPROI S.R.L., en relación al bienestar y salud de sus colaboradores; se recomienda al Gerente General implementar materiales y equipos que ayuden a dinamizar el programa de pausas activas.
- ❖ A la Gerencia General, se recomienda realizar una evaluación antes y después de la implementación de las acciones correctivas propuestas en el plan ergonómico, para distinguir las nuevas oportunidades de mejora y estar a la vanguardia de los grandes avances que viene teniendo la ergonomía dentro de las diversas organizaciones a nivel internacional.
- ❖ A los futuros investigadores, se le recomienda considerar la herramienta Guía de evaluación rápida para distinguir de las metodologías ergonómicas establecidas la más adecuada para su aplicación, asociado con el trabajo en equipo entre la Gerencia y el personal, de modo que el estudio se concluya satisfactoriamente.

REFERENCIAS

- ABOBAKR, A., NAHAVANDI, D., HOSSNY, M., ISKANDER, J., ATTIA, M., NAHAVANDI, S. y SMETS, M., 2019. RGB-D ergonomic assessment system of adopted working postures. *Applied Ergonomics* [En línea], vol. 80, pp. 75-88. ISSN 0003-6870. DOI 10.1016/j.apergo.2019.05.004 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687019300894>
- BONINI-ROCHA, A.C., DE OLIVEIRA, R.A.C., BASHASH, M., DO COUTO MACHADO, G. y CRUVINEL, V.R.N., 2021. Prevalence of musculoskeletal disorders and risk factors in recyclable material waste pickers from the dump of the structural city in Brasília, Brazil. *Waste management (New York, N.Y.)* [En línea], vol. 125, pp. 98-102. ISSN 0956-053X. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X21000817>
- CÁCERES-MUÑOZ, V.S., MAGALLANES-MENESES, A., TORRES-CORONEL, D., COPARA-MORENO, P., ESCOBAR-GALINDO, M. y MAYTA-TRISTÁN, P., 2017. Efecto de un programa de pausa activa más folletos informativos en la disminución de molestias musculoesqueléticas en trabajadores administrativos. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública* [En línea], vol. 34, no. 4, pp. 611. ISSN 1726-4634. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000400005
- CARCAUSTO, W. y MORALES, J., 2017. Publications on ethics in the research process in indexed Peruvian biomedical journals. *An. Fac. med.* [En línea], vol.78, n.2, pp.166-170. ISSN 1025-5583. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13199>.
- CARDOSO, J. y MAZINI, M., 2017. Ergonomics posture and movement analyses of supermarket checkout operators in the city of Cataguases, MG. *Gestão & produção* [En línea], vol. 24, no. 1, pp. 123-135. ISSN 0104-530X. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/gp/a/F6XzfccxmTqyXsP8FGyVXTj/?lang=en#>
- CASTRO, G.C., ARDILA, L.C., OROZCO, Y.D., SEPULVEDA, E.E. y MOLINA C.E., 2018. Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Revista de salud pública (Bogotá, Colombia)* [En línea], vol. 20, no. 2, pp. 182-188. ISSN 0124-0064. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2159697000/8F76F201ABCA4183PQ/25?accountid=37408>
- Centro de Ergonomía aplicada (CENEA), 2019. La ergonomía ocupacional es hoy vital para las empresas peruanas. ¿cómo adaptarte? [En línea]. Disponible en: <https://www.cenea.eu/ergonomia-ocupacional-peru/>

- Centro de Ergonomía aplicada (CENEA). Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos [En línea]. Disponible en: <https://www.cenea.eu/cursos-de-ergonomia-y-libros/guia-para-la-evaluacion-rapida-riesgos-ergonomicos/>
- Centro de Ergonomía aplicada (CENEA). Guía para la identificación de peligros ergonómicos [En línea]. Disponible en: <https://www.cenea.eu/cursos-de-ergonomia-y-libros/guia-identificacion-peligros-ergonomicos/>
- CHARLES, L.E., MA, C.C., BURCHFIEL, C.M. y DONG, R.G., 2018. Vibration and ergonomic exposures associated with musculoskeletal disorders of the shoulder and neck. *Safety and Health at work* [En línea], vol. 9, no. 2, pp. 125-132. ISSN 2093-7911. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791116302554#>
- CHAUHAN, M. y SONDHI, A., 2020. Posture-related musculoskeletal problems among hotel receptionists in Mumbai: A cross-sectional study. *Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine* [En línea], DOI 10.4103/ijoem.IJOEM_275_18. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=9522fcf8-bff6-43b5-a503-31b1aa699c1b%40redis>
- CHÁVEZ, D. y ZAMORA, R., 2019. *Implementación de un Plan Ergonómico para disminuir los Riesgos en la Empresa Producciones Ganaderas Andinas S.A.C* [En línea], Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39970>
- COLORADO, M., HERVÁS, P. y ZIMMERMANN, M., 2020. Encuesta europea de empresas sobre riesgos nuevos y emergentes (ESENER). [En línea]. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). *Infocoponline.es*. Disponible en: <http://www.infocoponline.es/pdf/ESENER-2019-Espa%C3%B1a.pdf>
- CORBETTA, P., 2007. *Metodología y técnicas de Investigación Social (Revisada ed.)*. Madrid: McGraw-Hill. ISBN: 978-84-481-5610-7
- CUAUTLE, L., ESCOBEDO, M., URIBE, L. y GARCIA, J., 2019. Measuring back injury risk in Mexican workers of an automotive company. *Revista ciencias de la salud* [En línea], vol. 17, no. 2, pp. 175-187. ISSN 1692-7273. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732019000200175&lang=es
- DÁVILA, G. y INFANTE, C., 2020. *Implementación de un Plan Ergonómico para Reducir Riesgos Musculo-esqueléticos en el Área de Producción de la Empresa Pro Steel Perú S.A.C., 2020* [En línea], Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51209>

- DE OLIVEIRA, C.C., ULBRICHT, L., BARROS, F.S., ZAGONEL, L.L. y MORO, A.R.P., 2018. Proposta de melhoria ergonômica e otimização da instalação para a atividade leiteira em pequenas propriedades rurais. *Revista Engenharia na Agricultura - REVENG* [En línea], vol. 26, no. 5, pp. 423-436. ISSN 1414-3984. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2135967259/43A69DE0FE944292PQ/17?accountid=37408>
- ELORZA, N., BEDOYA, M., DÍAZ, J., GONZALES, M. y MARTÍNEZ, E., 2017. Sedestación o permanecer sentado mucho tiempo: riesgo ergonómico para los trabajadores expuestos. *Revista CES Salud Pública* [En línea], vol. 8, no. 1, pp. 134-147. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1967440237/8BCDC15623214DB7PQ/12?accountid=37408>
- ESPINOZA, J., 2017. *Análisis de trabajo postural en empresas de manufactura de calzado en la sección de corte por troquel* [En línea] Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25790>
- GARCÍA, C., 2018. *Elaboración de un Programa Ergonómico para Reducir las Enfermedades Ocupacionales en la Constructora Los Sauces S.R.L Cajamarca, 2018* [En línea], Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28318>
- GARCÍA, E. y SÁNCHEZ, R., 2020. Prevalence of musculoskeletal disorders in university teachers who perform telework in COVID-19 times. *Anales de la Facultad de Medicina* [En línea], vol. 81, no. 3, pp. 301-307. ISSN 1025-5583. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832020000300301
- GONZALES, K., 2019. *Propuesta de un modelo de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones para reducir los sobreesfuerzos de los operarios* [En línea], Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11429>
- GUZMÁN-VELASCO, A. y DIAGO-FRANCO, J., 2019. Coexistence of Musculoskeletal Disorders in the Upper Body of Labor Origin. *Duazary* [En línea], vol. 16, no. 2, pp. 193-203. ISSN 1794-5992. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2408514341/CE6498188B364C1APQ/1?accountid=37408>
- HEMATI, K., DARBANDI, Z., KABIR-MOKAMELKHAH, E., POURSADEGHIYAN, M., GHASEMI, M.S., MOHSENI-EZHIYE, M., ABDOLAHIAN, Y., AGHILINEJAD, M., ALI SALEHI, M. y DEGHAN, N., 2020. Ergonomic

- intervention to reduce musculoskeletal disorders among flour factory workers. *Work (Reading, Mass.)* [En línea], vol. 67, no. 3, pp. 611-618. ISSN 1051-9815. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32986645/>
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M., 2014. *Metodología de la Investigación*. 6.ª ed. México: McGraw-Hill. ISBN: 978-1-4562-2396
- HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L., 2000. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied ergonomics* [En línea] vol. 31, no. 2, pp. 201-205. ISSN 0003-6870. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687099000393>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT), 1994. NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH [En línea]. Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_477.pdf/ac6514aba43f-4fe4-bb93-ac1a65d9c19d
- LA MADRID, M. y ARROYO, J., 2018. *Implementación de un programa ergonómico para disminuir los riesgos asociados a trastornos musculo-esqueléticos en la empresa constructora SGA S.R.L., 2018*. [En línea] Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11224>
- LENON, M. y CASSIANO, W., 2018. Risco ergonômico e condição de saúde funcional em bancários operadores de caixa. *Revista brasileira em promoção da saúde* [En línea], vol. 31, no. 1, pp. 1-9. ISSN 1806-1222. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2055031099/592FE930FE6494FPQ/2?aaccountid=37408>
- LI, X., GÜL, M., y AL-HUSSEIN, M., 2019. An improved physical demand analysis framework based on ergonomic risk assessment tools for the manufacturing industry. *International journal of industrial ergonomics* [En línea], vol. 70, pp. 58-69. ISSN 0169-8141. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814117301075>
- LOPES, S., PELAI, E., FOLTRAN, F., BIGATON, D. Y TEODORI, R., 2017. Risco ergonômico e distúrbio osteomuscular relacionado ao trabalho em trabalhadores de fabricação de máquinas e equipamentos. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional* [En línea], vol. 25, no. 4, pp. 743-750. ISSN 2526-8910. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1987344848/fulltextPDF/43A69DE0FE944292PQ/14?accountid=37408>
- MATA, L.R., KUZNIER, T.P., MENEZES, A.C., AZEVEDO, C., AMARAL, F.M.A. y CHIANCA, T.C.M., 2021. Validade e confiabilidade da Escala de Solidão da UCLA versão 3 entre idosos brasileiros. *Escola Anna Nery* [en línea], vol. 26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2021-0087>.

- MENDINUETA, M., HERAZO, Y., REBOLLEDO, R. y POLO, R., 2017. Diferencias en el riesgo postural y en la percepción de molestias músculoesqueléticas en conductores de autobuses de transporte urbano con transmisión mecánica o automática. *Archivos Venezolanos De Farmacología y Terapéutica* [En línea], vol. 36, no. 6. pp. 174-178. ISSN 07980264. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2033733202/fulltextPDF/68859ADF7AFA40ACPQ/1?accountid=37408>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), 2008. RM N° 375-2008-TR [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), 2021. Boletín Estadístico Mensual. Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/1736329-edicion-enero-2021-boletin-estadistico-mensual>
- MORABITO, J., PENKALA, S. y COXON, K., 2021. Workplace musculoskeletal problems in occupational therapy students. *BMC Public Health* [En línea], vol. 21, no 1, p. 1-12. DOI 10.1186/s12889-021-10653-8 Disponible en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=5c4ea422-f738-4070-ae8e-d82b7091ab89%40sessionmgr103>
- Organización Internacional Del Trabajo (OIT), 2021. Seguridad y salud en el trabajo [En línea]. Disponible en: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>
- Organización mundial de la Salud (OMS), 2021. Trastornos músculoesqueléticos [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- OSEDA, D., RAMOS, M., BENDEZÚ, L. y GUTIÉRREZ, S., 2020. Programa de intervención laboral en el control de riesgo disergonómicos en la Universidad Nacional de Cañete. *Revista Universidad y Sociedad* [En línea], vol. 12, no. 1, pp. 323-329. ISSN 2218-3620. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100323
- PENKALA, S., EL-DEBAL, H., y COXON, K., 2018. Work-related musculoskeletal problems related to laboratory training in university medical science students: A cross sectional survey. *BMC Public Health* [En línea], vol. 18, no. 1. ISSN 1471-2458. Disponible en: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/work-related-musculoskeletal-problems-laboratory/docview/2135507147/se-2?accountid=37408>

- PIÑEDA, A., CABRERA, L., ESGUERRA, C., GRAJALES, J., GONZÁLEZ, C. y REPUBLICANA, C., 2016. Variables antropométricas y su relación con la fuerza-presión de mano, para el uso ergonómico de herramientas manuales en un grupo de trabajadores del sector de la construcción en Bogotá. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información* [En línea], vol. 3, no. 5, pp. 71-78. ISSN 2339-3270. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2150551635/D044098079A64C37PQ/1?accountid=37408>
- PINEDA, D.M., CARRASCO, F.L., MORALES, J. y ÁLVAREZ, K., 2019. Prevalence of musculoskeletal pain and associated factors in dentists of the city of Cuenca, Ecuador, 2016. *Acta Odontológica Colombiana* [En línea], vol. 9, no. 1, pp. 24-36. ISSN 2027-7822. Disponible en: <https://search.proquest.com/scholarly-journals/prevalence-musculoskeletal-pain-associated/docview/2159691730/se-2?accountid=37408>
- PINTO, R., 2015. Programa de Ergonomía Participativa para la Prevención de Trastornos Musculo-esqueléticos. Aplicación en una Empresa del Sector Industrial. *Ciencia & trabajo: C&T* [En línea], vol. 17, no. 53, pp. 128-136. ISSN 0718-0306. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492015000200006
- RAMOS, M., OCAÑA, T. y MAMANI, R., 2018. Efectividad del programa “Mi postura, mi salud” en los conocimientos y prácticas para la prevención de trastornos músculo esqueléticos basado en la ergonomía participativa en una empresa textil de Lima Este, 2016. *Revista de investigación universitaria* [En línea], vol. 6, no. 1. ISSN 2312-4253. Disponible en: <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/1044>
- SAAVEDRA, L., PAREDES, Y. y QUINTANA, L., 2021. Análisis de la Frecuencia Cardíaca relacionada con las variables de altura y frecuencia en el Levantamiento de cargas. *Archivos de prevención de riesgos laborales* [En línea], vol. 24, no. 1, pp. 34-46. ISSN 1138-9672. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2021.24.01.04>
- SALAS-RUEDA, R. A., 2020. Analysis and design of the Web Game on Descriptive Statistics through the ADDIE model, data science and machine learning. *International Journal of Education in Mathematics Science and Technology* [En línea], vol. 8, no. 3, pp. 245. ISSN 2147-611X. DOI 10.46328/IJEMST.V8I3.759
- Secretaría de Salud Laboral de Madrid, 2016. Métodos de evaluación ergonómica [En línea]. Disponible en: <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>

- SENTHILKUMAR, R., PARTHIBAN, B, y PARGHAVI, M., 2019. Evaluation of work Related Musculoskeletal Disorders in Shoulder and Neck with Ergonomic Intervention among School Teachers. *Research journal of pharmacy and technology* [En línea], vol. 12, no. 8, pp. 3726. ISSN 0974-3618. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5958/0974-360X.2019.00637.1>
- SOTO, F. y MUÑOZ, C., 2018. Percepción del Beneficio del Ejercicio para la Prevención de Trastornos Musculo-esqueléticos. Una Perspectiva del Trabajador. *Revista Ciencia y Trabajo* [En línea], vol. 20, no. 61. ISSN 0718-2449. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=ef69dc3b-04e6-44b8-bfd1-c0e59e3a16b5%40sessionmgr4006>
- SUBIRÁN, C., 2021. La relevancia de los trastornos musculo-esqueléticos en el ámbito laboral: aproximación a su situación actual. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales* [En línea]. ISSN 1698-6881. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=150155599&lang=es&site=eds-live>
- VALERO, E., SIVANATHAN, A., BOSCHÉ, F. y ABDEL-WAHAB, M., 2016. Musculoskeletal disorders in construction: A review and a novel system for activity tracking with body area network. *Applied ergonomics* [En línea], vol. 54, pp. 120-130. ISSN 0003-6870. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687015301204>
- VENEGAS, C. y COCHACHIN, J., 2019. Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo* [En línea], vol. 28, no. 2, pp. 126-135. ISSN 1132-6255. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000200005&lng=es&tlng=es
- VILLACRÉS, E., VILLACRÉS, D., RADICELLI, C., y SAMANIEGO, N., 2019. Evaluation of a management system for occupational safety and health in a dairy industry in the province of Chimborazo. *Revista ESPACIOS* [en línea], vol. 40, no. 10. ISSN 0798 1015. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n10/19401012.html>
- VILLAR, M., 2015. Posturas de trabajo, Evaluación de riesgos [En línea] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Disponible en: https://www.diba.cat/documents/467843/62020477/Posturas_de_trabajo.pdf/9b2644df-e73d-49c9-9048-46a14a7b9ff6

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 7: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Plan ergonómico	Busca el beneficio global de la empresa; por medio de una programación que incluye metodologías, herramientas y secuencia de actividades que ayuden a reducir el nivel de riesgo al cual están sometidos los trabajadores (Pinto 2015).	Procedimientos de intervención para la búsqueda de problemas ergonómicos, basado en diversas medidas para la mejora de las condiciones de trabajo y la reducción de los riesgos musculoesqueléticos.	Actividades	$\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades planificadas}} \times 100$	Razón
			Recursos	$\text{Costos} = \sum \text{Recursos materiales} + \text{recurso de mano de obra}$	Razón
Variable dependiente: Riesgos musculoesqueléticos	Son un conjunto de lesiones degenerativas o inflamatorias de articulaciones, músculos, tendones, nervios, ligamentos, entre otros; cuyos factores son de origen multifactorial (Pineda et al. 2019).	Riesgo el cual se ve afectado el trabajador en su ambiente de trabajo medido a través de los métodos de evaluación ergonómica, cuyos puntajes y categoría obtenidas persiguen obtener y conocer el nivel de riesgo para actuar frente a los riesgos musculoesqueléticos.	Levantamiento y transporte manual de cargas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgo aceptable (nivel verde) ▪ Riesgo alto (nivel rojo) 	Ordinal
			Empuje y tracción de cargas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgo aceptable (nivel verde) ▪ Riesgo alto (nivel rojo) 	Ordinal
			Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgo aceptable (nivel verde) ▪ Riesgo alto (nivel rojo) 	Ordinal
			Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgo aceptable (nivel verde) ▪ Riesgo alto 	Ordinal

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2: DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE LA EMPRESA SEMUPROI S.R.L.

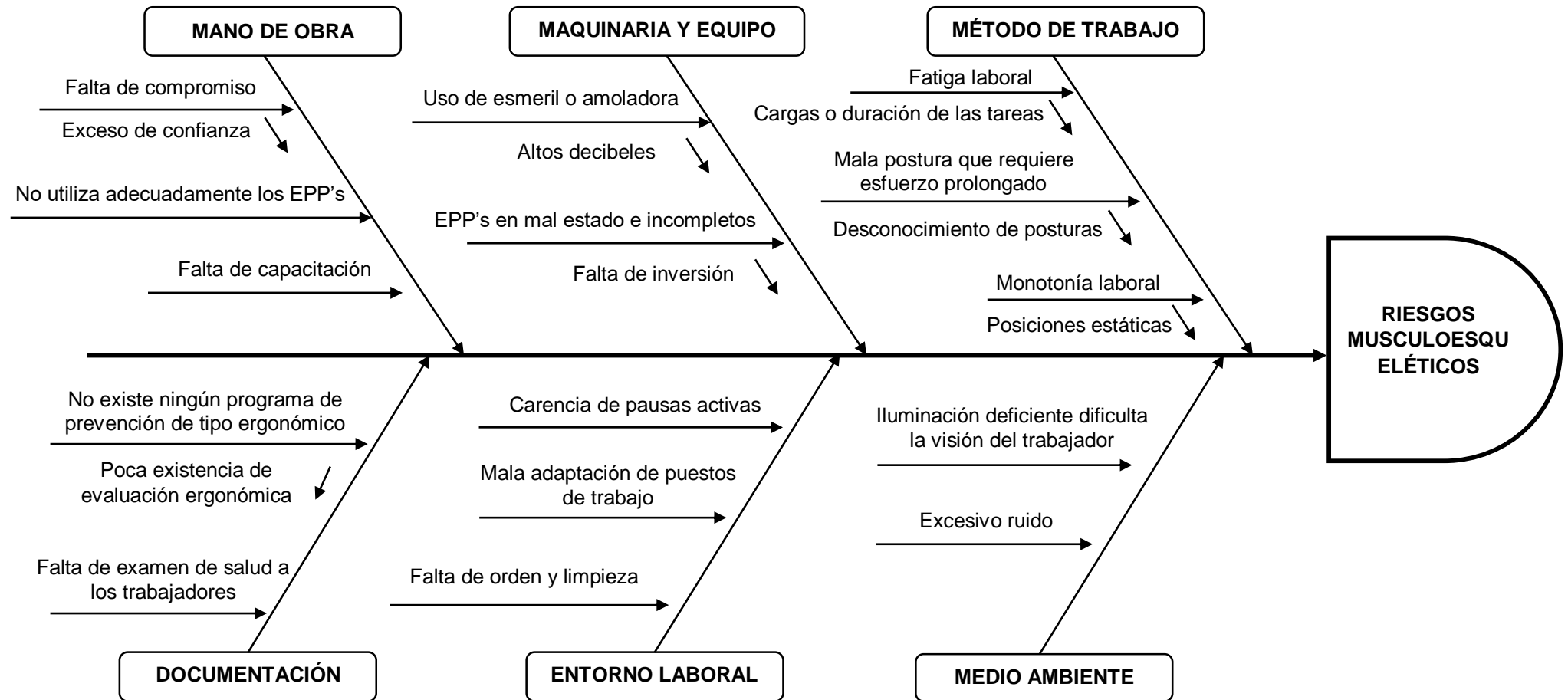


Figura 8: Diagrama de Ishikawa, Área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021

Fuente: [Anexo 6](#), [Anexo 7](#), [Anexo 8](#)

ANEXO 3: TABLA RESUMEN MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Tabla 8: Métodos de evaluación ergonómica

Métodos de evaluación ergonómica según diversos factores	
Identificación inicial de riesgos ergonómicos	Manual de Ergonomía y Psicología en PYMES Método LCE ERGOPAR
Métodos de Evaluación Global	Método LEST
Métodos para la evaluación de movimientos repetitivos	Método JSI Método OCRA Check List OCRA
Métodos para el análisis de la Carga Postural	ISO 11226:2000 UNE-EN 1005-4:2005 + A1: 2009 Método RULA Método OWAS Método REBA Método EPR (Evaluación Postural Rápida)
Métodos para evaluar el manejo manual de cargas	ISO 11228-2:2007. Método 1 ISO 11228-2: 2007. Método 2 UNE-EN 1005-2: 2004 + A1:2009 UNE-EN 1005-3:2002 + A1:2009 ISO TR 12295: ISO TR 12295:2014 Ecuación NIOSH Método SNOOK y CIRIELLO Guía levantamiento de cargas del INSHT
Otros métodos	Método ERGO IBV Métodos para evaluar la movilización de personas en el ámbito socio sanitario: MAPO

Fuente: Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016

ANEXO 4: DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Tabla 9: N° de trabajadores del área de operación de la empresa SEMUPROI S.R.L.

Personal del área de operación de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021		
Actividades	N° trabajadores	%
Corte	7	30.4%
Esmerilado	8	34.8%
Soldeo	8	34.8%
TOTAL	23	100.0%

Fuente: Empresa SEMUPROI S.R.L.

Por conveniencia la muestra estará conformada por 6 trabajadores del área de operación, que mediante la observación del investigador se encuentren laborando permanentemente en el servicio contratado

Tabla 10: Muestra del N° de trabajadores del área de operación de la empresa SEMUPROI S.R.L.

Personal del área de operación de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021		
Actividades	N° trabajadores	%
Corte	2	33.3%
Esmerilado	2	33.3%
Soldeo	2	33.3%
TOTAL	6	100.0%

Fuente: Empresa SEMUPROI S.R.L.

ANEXO 5: Validación de instrumentos por Juicio de expertos

EXPERTO N°1: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos de recolección de datos presentados por los autores Alva Morales, Edwin Arturo y Briceño Chávez, Ricardo Vittorio de su investigación titulada: "Implementación de un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021" de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial, de los cuales son: La Guía de entrevista, la Ficha para la Identificación de peligros ergonómicos, la Evaluación rápida de riesgos ergonómicos y la lista de cotejo.

En la cual, se me presento dichos formatos de manera digital.

Trujillo, 08 de Julio de 2021

Apellidos y nombres: QUIROZ CALLE, JOSE SALOMON

Grado académico: Mgr. INGENIERÍA INDUSTRIAL

Línea de investigación que es especialista: SISTEMAS DE GESTION DE LA SEGURIDAD Y CALIDAD



Firma del Experto
CIP: N°225999
DNI: 06262489

EXPERTO N°2: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos de recolección de datos presentados por los autores Alva Morales, Edwin Arturo y Briceño Chávez, Ricardo Vittorio de su investigación titulada: "Implementación de un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021" de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial, de los cuales son: La Guía de entrevista, la Ficha para la Identificación de peligros ergonómicos, la Evaluación rápida de riesgos ergonómicos y la lista de cotejo.

En la cual, se me presento dichos formatos de manera digital.

Trujillo, 08 de Julio de 2021

Apellidos y nombres: CRUZ SIPRA FRANKLIN DAVID

Grado académico: INGENIERO INDUSTRIAL

Línea de investigación que es especialista: SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL



Firma del Experto
CIP: N°165579
DNI: 45553385

EXPERTO N°3: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos de recolección de datos presentados por los autores Alva Morales, Edwin Arturo y Briceño Chávez, Ricardo Vittorio de su investigación titulada: "Implementación de un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021" de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial, de los cuales son: La Guía de entrevista, la Ficha para la Identificación de peligros ergonómicos, la Evaluación rápida de riesgos ergonómicos y la lista de cotejo.

En la cual, se me presento dichos formatos de manera digital.

Trujillo, 08 de Julio de 2021

Apellidos y nombres: COTRINA MORALES, CARLOS ANDRES


Grado académico: INGENIERO INDUSTRIAL

Línea de investigación que es especialista: SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y CALIDAD



Firma del Experto
CIP: N°237409
DNI: 18873166

ANEXO 6: INSTRUMENTO: Guía de entrevista aplicado al Representante legal de la empresa SEMUPROI S.R.L.

	ENTREVISTA	Fecha 19/04/21
		Página: 1

A continuación, se presenta la siguiente entrevista dirigida al Representante Legal de la empresa Servicios Múltiples de Proyecto Industriales S.R.L., cuya estructura del presente cuestionario se constituye de 8 interrogantes abiertas de respuesta libre según su apreciación y experiencia en el área de estudio.

Nombre del entrevistado:	Cargo:

Responsables de la entrevista:

- Edwin Arturo Alva Morales
- Ricardo Vittorio Briceño Chávez

Objetivo: Recolectar información referente a las causas de los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., con la finalidad de esquematizar el diagrama causa-efecto.

1. ¿Tiene conocimiento de la ergonomía? ¿Cree que es importante el tema de ergonomía en el sector de servicios metalmecánicos?
2. ¿Tiene conocimiento de los Trastornos musculoesqueléticos (TME)?
3. Respecto al método de trabajo ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?
4. Respecto a la maquinaria y equipo ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?
5. Respecto a la mano de obra ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?
6. Respecto al medio ambiente ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?
7. Respecto al entorno laboral ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?
8. Respecto a la documentación ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?

ANEXO 7: MATERIAL VISUAL UTILIZADO EN LA ENTREVISTA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Implementación de un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”

DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTORES: **Alva Morales, Edwin Arturo**
Bricenio Chávez, Ricardo Vittorio

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: **Sistemas de Gestión de la seguridad y calidad**

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TRUJILLO - 2021

SEMUPROI
SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTO INDUSTRIALES S.R.L.

A continuación, se presenta la siguiente entrevista dirigida al Gerente General de la empresa Servicios Múltiples de Proyecto Industriales S.R.L., cuya estructura del presente cuestionario se constituye de 8 interrogantes abiertas de respuesta libre según su apreciación y experiencia en el área de estudio

N°1 ¿Tiene conocimiento de la ergonomía? ¿Cree que es importante el tema de ergonomía en el sector de servicios metalmeccánicos?

N°2 ¿Tiene conocimiento de los Trastornos musculoesqueléticos (TME)?

N°3 Respecto al método de trabajo ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?

N°4 Respecto a la maquinaria y equipo ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?

N°5 Respecto a la mano de obra ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?

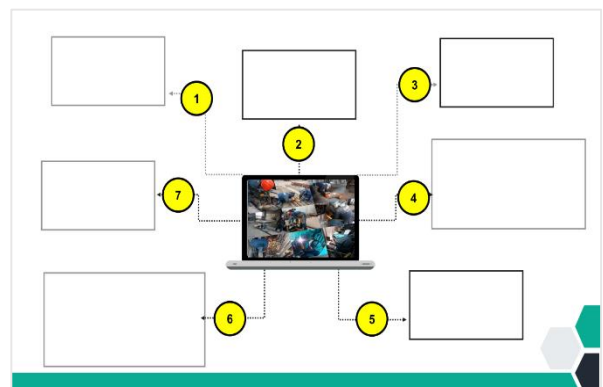
N°6 Respecto al medio ambiente ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?

N°7 Respecto al entorno laboral ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?

N°8 Respecto a la documentación ¿Qué causas ocasionan los riesgos musculoesqueléticos?

LA ENTREVISTA

Objetivo: Recolectar información referente a las causas de los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., con la finalidad de esquematizar el diagrama causa-efecto.



TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

LA ERGONOMÍA
Según la Norma Básica ergonómica en el Perú, es una disciplina que mejora la relación entre los trabajadores, las máquinas y el ambiente para adaptar los lugares de trabajo a la experiencia y las limitaciones de los empleados, reduciendo la fatiga y estrés laboral, para aumentar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

RIESGO ERGONOMICO
La probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado, condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico.

FACTORES DE RIESGO ERGONOMICO
inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, desarrolle una lesión en su trabajo (RM-375-2008-TR)
- Manipulación manual de cargas
- Sobreesfuerzos
- Posturas de trabajo
- Movimientos repetitivos

LA ERGONOMÍA AMBIENTAL
Estudia los componentes externos al ser humano tales como:
- Ruido
- Vibración
- Temperatura
- Iluminación

PLAN ERGONOMICO
Se basa en procedimientos de intervención orientados a la solución de problemas ergonómicos; por medio de una programación que incluye metodologías, herramientas y secuencia de actividades que ayuden a la búsqueda de medidas innovadoras para mejorar las condiciones de trabajo (Chávez y Zamora, 2019).

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos, cuyos factores son de origen multifactorial (Pineda et al., 2019).

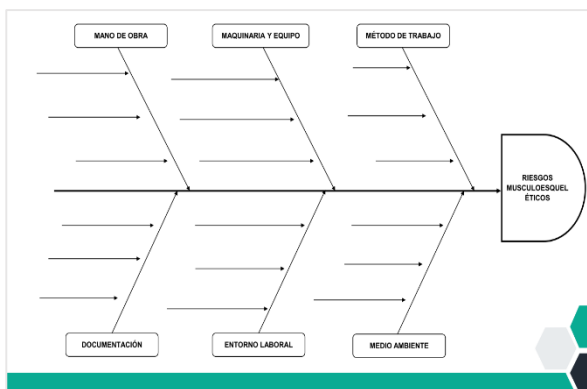
- Contracturas
- Tendinitis
- Síndrome del túnel carpiano
- Lumbalgias
- Cervicalgias
- Dorsalgias

El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

Métodos de análisis y evaluación ergonómica

Métodos de evaluación ergonómica	
Identificación inicial de riesgos ergonómicos	Manual de Ergonomía y Psicoecología en PYMES Método GJE ERGOPAR
Métodos de Evaluación Global	Método LESE
Métodos para la evaluación de incovenientes repetitivos	Método ISI Método OCSA Check List OCSA ISO 11229:2007
Métodos para el análisis de la Carga Postural	UNE-EN 1005-4:2008 + A1: 2009 Método PLAA Método ONAS Método REBA Método EPSE (Evaluación Postural Rápida)
Métodos para evaluar el manejo manual de cargas	ISO 11229-2:2007 - Método 1 ISO 11229-2:2007 - Método 2 UNE-EN 1005-2: 2004 + A1:2009 UNE-EN 1005-3:2002 + A1:2009 ISO TR 12296 ISO TR 12265:2014 Ecuador NIOSH Método INCOB y CAMELLO Guía Inventario de cargas del INCHIT
Otros métodos	Método ERGO-BEV Método para evaluar la movilización de personas en el ámbito socio-sanitario (MAPP)

Fuente: Secretaría de Salud Laboral de COOO de Madrid, 2016



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8: EVIDENCIA DE LA ENTREVISTA REALIZADA AL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA SEMUPROI S.R.L.

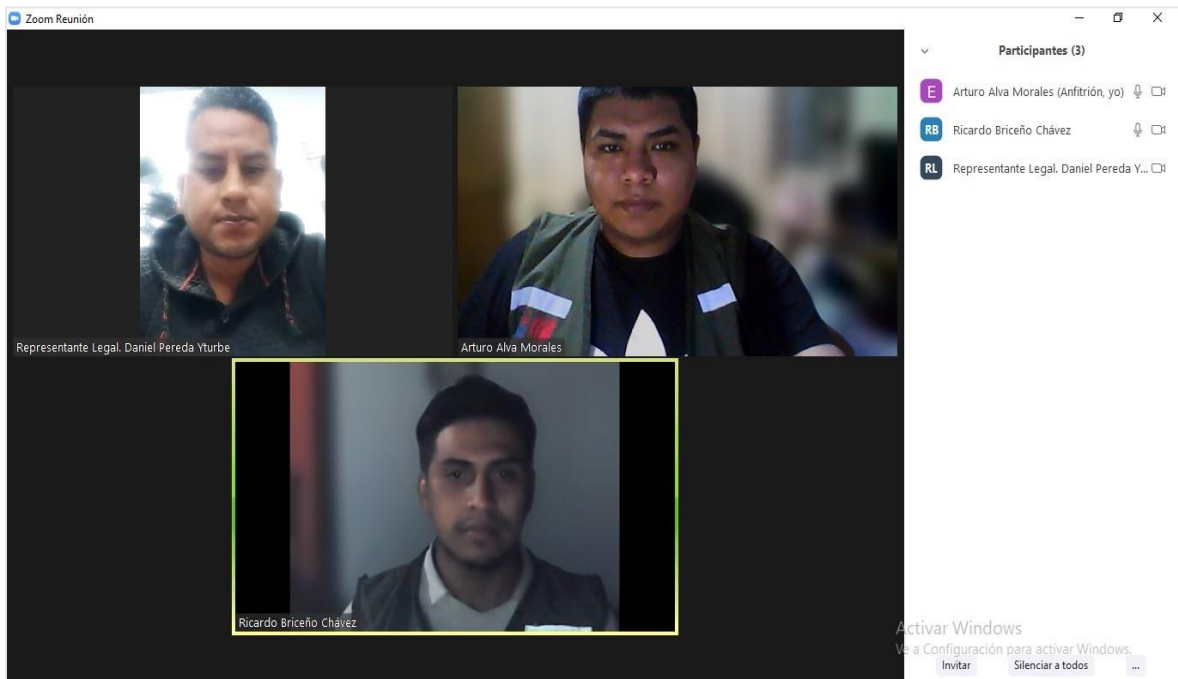


Figura 9: Participantes de la entrevista

The image displays a presentation with multiple slides. The top slide features the title: "Implementación de un método ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021". It lists authors: Alva Morales, Edwin Arturo and Briceño Chávez, Ricardo Vittorio. The objective is: "Recolectar información referente a las causas de los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., con la finalidad de esquematizar el diagrama causa-efecto." Below this, a list of 8 interview questions (N°1 to N°8) is shown, each with a green question mark icon. The bottom right of the presentation shows a cause-and-effect diagram with numbered boxes (1-8) and arrows. The background of the slides includes logos for Universidad César Vallejo and SEMUPROI.

Figura 10: Presentación del material visual

ANEXO 9: INSTRUMENTO: Fichas para la identificación de peligros ergonómicos

Identificación del peligro ergonómico por levantamiento y transporte manual de cargas		
Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1 ¿Se deben levantar, sostener o depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2 ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3 ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4 Además de las condiciones anteriores, ¿se requiere que la carga sea transportada manualmente a una distancia mayor de un metro?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si para las condiciones 1, 2 y 3 todas las respuestas son SI , hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si para las condiciones 1, 2 y 3 alguna respuesta es NO , no hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas.		
Si la respuesta a la condición 4 es SI , hay presencia del peligro por transporte manual de cargas y se debe realizar una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición 4 es NO , no hay presencia del peligro por transporte manual de cargas.		

Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas		
Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1 ¿Se requiere empujar o traccionar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2 ¿El objeto a empujar o traccionar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.)?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3 ¿La tarea de empuje o tracción se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si todas las respuestas son SI , hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es NO , no hay presencia del peligro por empuje y tracción de cargas.		
Observaciones adicionales:		
Si la respuesta a la condición 1 es SI y la respuesta a la condición 2 es NO , se deben verificar las condiciones de la ficha de identificación del peligro por aplicación de fuerzas.		

Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior

Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:

En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 ¿La tarea está definida por ciclos, independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro, codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea? | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| 2 ¿La tarea que se repite dura al menos una hora de la jornada de trabajo? | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |

Si todas las respuestas son **SI**, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.

Si alguna de las respuestas a las condiciones es **NO**, no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.

Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados

Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:

En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:

- | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 ¿Se observa alguna postura o movimiento extremo de la cabeza, cuello, columna, brazos o piernas? | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| 2 ¿Las posturas y movimientos extremos se adoptan o realizan durante más de una hora de la jornada laboral? | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |

Si **todas** las respuestas son **SI**, hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.

Si **alguna** de las respuestas a las condiciones es **NO**, no hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados.

ANEXO 10: INSTRUMENTO: Evaluación rápida de riesgos ergonómicos

Levantamiento y transporte manual de

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el levantamiento manual de cargas

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 ¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 2 ¿El peso de la carga es de 3 kg a 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamientos por minuto?
o bien,
¿El peso de la carga es de 5 kg a 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento por minuto? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 3 ¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 4 ¿El tronco está erguido sin estar flexionado ni en torsión? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 5 ¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (máximo de 10 cm de la parte frontal del torso)? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible afirmar que es nivel verde, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el levantamiento manual de cargas

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 ¿La altura de agarre de la carga es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 2 ¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 3 ¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 4 ¿El ángulo de asimetría es superior a 135°? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 5 ¿La duración es "corta", y la frecuencia es superior a 15 levantamientos por minuto?
(La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min). | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 6 ¿La duración es "media", y la frecuencia es mayor de 12 levantamientos por minuto?
(La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min). | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 7 ¿La duración es "larga", y la frecuencia es superior a 8 levantamientos por minuto?
(La tarea de manipulación manual que no cumple los criterios de la corta y de la media). | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 8 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 9 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |

10 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg? SI NO

11 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg? SI NO

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el transporte manual de cargas

NOTA: Señale con una "X" , cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

1 Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda:

- ¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 10.000 Kg en 8 h? SI NO
y
- ¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 1.500 Kg en 1 h?
y
¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 30 Kg en 1 h?

3 Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda:

-¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 6.000 Kg en 8 h? SI NO
y
-¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 750 Kg en 1 h?
y
-¿La masa acumulada transportada manualmente es menor de 15 Kg en 1 h?

5 ¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas? SI NO

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

Evaluación rápida para Identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el transporte manual de cargas

NOTA: Señale con una "X" , cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

1 ¿Se manipula una masa acumulada de más de 10.000 kg en 8 horas en una distancia menor a 20 metros? SI NO

2 ¿Se manipula una masa acumulada de más de 6.000 kg en 8 horas en una distancia superior o igual a 20 metros? SI NO

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por transporte manual de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

Empuje y tracción de cargas

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el empuje y tracción de cargas

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- 1 ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción es inferior a "Moderada" (en la Escala de Borg menor a 3)?
- o
- ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción no supera los 30 N en fuerza continua (sostenida) y no supera los 100 N en los picos de fuerza? **SI** **NO**
- o
- ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción no supera los 50 N cuando la frecuencia es menor a 1 acción cada 5 minutos en una distancia de recorrido inferior a 50 m? **SI** **NO**
- 2 ¿La altura de agarre, donde se aplica la fuerza de empuje o tracción está entre la cadera y la mitad del pecho? **SI** **NO**
- 3 ¿La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco erguido (sin torsión ni flexión)? **SI** **NO**
- 4 ¿La tarea de empuje o tracción se realiza durante menos de 8 horas al día? **SI** **NO**

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el empuje y tracción de cargas

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- 1 ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción es "Muy intensa" o superior (en la Escala de Borg mayor o igual a 8)?
- o
- ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción para iniciar el movimiento es mayor o igual de 360 N para hombres, o mayor o igual de 240 N para mujeres? **SI** **NO**
- o
- ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción para mantener el objeto en movimiento es mayor o igual de 250 N para hombres o es mayor o igual de 150 N para mujeres? **SI** **NO**
- 2 ¿La fuerza de empuje o tracción se aplica a una altura de agarre superior a 150 cm o menor a 60 cm? **SI** **NO**
- 3 ¿La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco flexionado o en torsión? **SI** **NO**
- 4 ¿Se realiza la tarea de empuje o tracción durante más de 8 horas al día? **SI** **NO**

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por empuje y tracción cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

Movimientos repetitivos

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para movimientos repetitivos

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 ¿Las extremidades superiores están inactivas por más del 50% del tiempo total del trabajo repetitivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya el trabajo, etc.)? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 2 ¿Ninguno de los brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 3 ¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor a moderada (es ligera) o bien,
¿Si la fuerza es moderada, no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 4 ¿Están ausentes los picos de fuerza (más que Moderada en la Escala Borg)? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 5 ¿Hay pausas con una duración de al menos 8 min cada 2 horas? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 6 ¿La (s) tarea (s) de trabajo repetitivo se realiza durante menos de 8 horas al día? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

Evaluación rápida para Identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para movimientos repetitivos

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 ¿Las acciones técnicas de alguna extremidad superior son tan rápidas, que no es posible contarlas? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 2 ¿Un brazo o ambos, trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más del tiempo de trabajo repetitivo? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 3 ¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "Intensa" o más en la escala de Borg) durante el 5% o más del tiempo de trabajo repetitivo? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 4 ¿Se requiere el agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 5 En un turno de 6 o más horas ¿Sólo tiene una pausa o ninguna? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 6 ¿El tiempo de trabajo repetitivo es superior a 8 horas en el turno? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por empuje y tracción cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

Posturas y movimientos forzados

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para posturas estáticas

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

Cabeza y tronco

- 1 ¿El tronco está erguido, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20°? SI NO
- 2 ¿El cuello esta recto, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 25°? SI NO
- 3 ¿La cabeza esta recta, o si está inclinada lateralmente, el ángulo no supera los 25°? SI NO

Extremidad superior

- 4 ¿El brazo está sin apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 20°? SI NO
- 5 ¿El brazo está con apoyo y la flexión es inferior al ángulo 60°? SI NO
- 6 ¿El codo realiza flexo-extensiones o prono-supinaciones no extremas (pequeñas)? SI NO
- 7 ¿La muñeca esta en posición neutra, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial o ulnar)? SI NO

Extremidad inferior

- 8 ¿Las flexiones extremas de rodilla están ausentes? SI NO
- 9 ¿Las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillo extremas están ausentes? SI NO
- 10 ¿Las posturas de rodillas y cuclillas están ausentes? SI NO
- 11 Si la postura es sentado, ¿el ángulo de la rodilla está entre 90° y 135°? SI NO

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible discriminar el riesgo por lo que se recomienda hacer la evaluación específica por medio de un técnico acreditado.

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para posturas dinámicas o movimientos

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- 1 ¿El tronco está erguido, o realiza flexiones o extensiones sin superar el ángulo de 20°? SI NO
- 2 ¿El tronco esta erguido, o realiza inclinaciones laterales o torsión sin superar el ángulo de 10°? SI NO
- 3 ¿La cabeza esta recta, o realiza inclinaciones laterales sin superar el ángulo de 10°? SI NO
- 4 La cabeza está recta, o realiza torsión del cuello sin superar el ángulo de 45°? SI NO
- 5 ¿El cuello está recto o realiza flexiones entre 0° y 40°? SI NO
- 6 ¿Los brazos están neutros, o realizan flexión o abducción sin superar el ángulo de 20°? SI NO

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde

Si alguna es "NO", no es posible discriminar el riesgo por lo que se recomienda hacer la evaluación específica por medio de un técnico acreditado.

ANEXO 11: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LAS POSTURAS INICIALES DE LA MUESTRA DE ESTUDIO



Figura 11: Trabajador de corte N°1 y N°2



Figura 12: Trabajador de esmerilado N°1 y N°2



Figura 13: Trabajador de soldeo N°1 y N°2

ANEXO 12: DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE PARETO

Tabla 11: Matriz de factores ponderados de las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa

Matriz de factores ponderados																		
N°	Causas (Descripción)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	Ponderación	Porcentaje
C1	Fatiga laboral	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	6	6%
C2	Mala postura que requiere esfuerzo prolongado	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	12	11%
C3	Monotonía laboral	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	10	10%
C4	Uso de esmeril o amoladora	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	4%
C5	EPP's en mal estado e incompletos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2%
C6	Falta de compromiso	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	4%
C7	No utiliza adecuadamente los EPP's	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1%
C8	Falta de capacitación	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	10	10%
C9	Iluminación deficiente	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	6	6%
C10	Excesivo ruido	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	6	6%
C11	Carencia de pausas activas	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	12	11%
C12	Mala adaptación de puestos de trabajo	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	9	9%
C13	Falta de orden y limpieza	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1%
C14	No existe ningún programa de prevención de tipo ergonómico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13	12%
C15	Falta de examen de salud a los trabajadores	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	9	9%
TOTAL																	105	100%

Fuente: [Anexo 2](#)

Tabla 12: Cálculo de las causas identificadas para la ilustración del Diagrama de Pareto

Diagrama de Pareto						
N°	Causas (Descripción)	Ponderación	%	Acumulado	% Acum.	80 - 20
C14	No existe ningún programa de prevención de tipo ergonómico	13	12%	13	12%	80%
C2	Mala postura que requiere esfuerzo prolongado	12	11%	25	24%	
C11	Carencia de pausas activas	12	11%	37	35%	
C3	Monotonía laboral	10	10%	47	45%	
C8	Falta de capacitación	10	10%	57	54%	
C12	Mala adaptación de puestos de trabajo	9	9%	66	63%	
C15	Falta de examen de salud a los trabajadores	9	9%	75	71%	
C1	Fatiga laboral	6	6%	81	77%	
C9	Iluminación deficiente	6	6%	87	83%	
C10	Excesivo ruido	6	6%	93	89%	
C4	Uso de esmeril o amoladora	4	4%	97	92%	
C6	Falta de compromiso	4	4%	101	96%	
C5	EPP's en mal estado e incompletos	2	2%	103	98%	
C7	No utiliza adecuadamente los EPP's	1	1%	104	99%	
C13	Falta de orden y limpieza	1	1%	105	100%	
		105	100%			

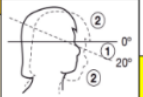
Fuente: [Tabla 11](#)

ANEXO 14: INSTRUMENTO: Hoja de datos, Método REBA



MÉTODO R.E.B.A. (HOJA DE DATOS):

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco





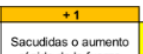
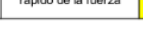
CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	
> 20° Flexión o en extensión	2		

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	
0° - 20° Flexión	2		
0° - 20° Extensión			
20° - 60° Flexión	3		
>20° Extensión	4		
> 60° Flexión			

CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿ Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min. (S/N)?	
¿ Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	
¿ Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	

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

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

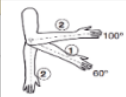
		TABLA C											
		PUNTAJUEGO B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
U	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
N	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
T	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
U	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
A	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
C	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
I	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
O	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
N	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
A	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

PUNTAJUEGO A		PUNTAJUEGO B
--------------	--	--------------


PUNTAJUEGO FINAL	
------------------	--

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

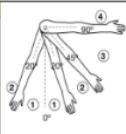
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60° - 100° Flexión	1	
< 60° o > 100° Flexión	2	

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	
> 15° Flexión / Extensión	2		

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
> 90° Flexión	4		

AGARRE

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo


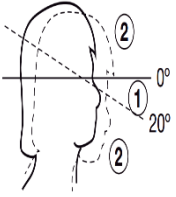


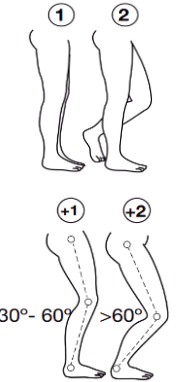


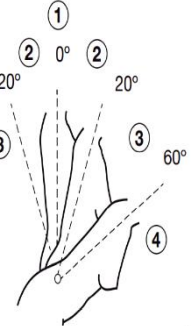

TABLA: Nivel de acción

NIVEL	PUNTAJUEGO REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Hignett, S. y Mcatamney, L. (2000) y Villar, M. (2015)


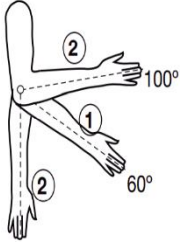


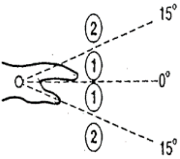


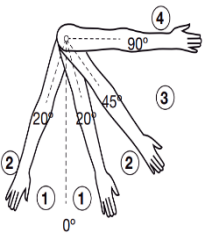

ANEXO 15: APLICACIÓN INICIAL DEL MÉTODO REBA PARA EVALUAR EL RIESGO POR POSTURAS FORZADAS

Tabla 14: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Corte 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 53.7° b: 306.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 123.7° b: 236.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)						
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
<p>TRONCO</p>  <p>a: 60.5° b: 299.5°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad de Corte 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Corte 1

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	8
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Corte 1

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	4
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Corte 1

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	N

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	11
---------------------------------------	-----------

Fuente: Elaboración propia

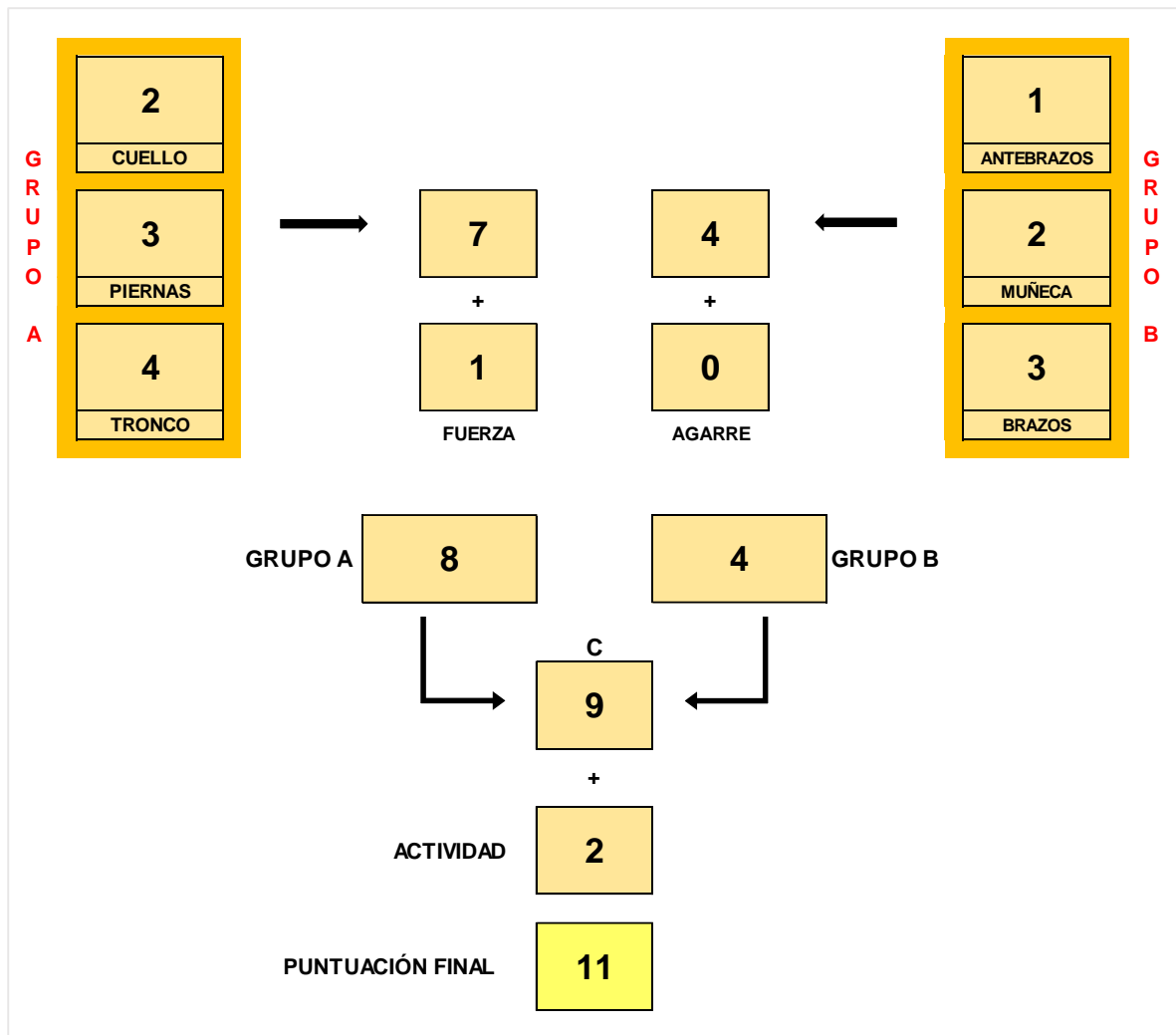



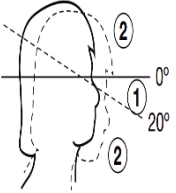


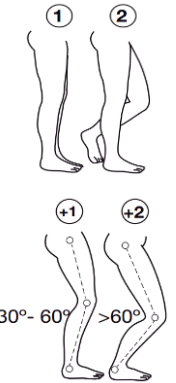


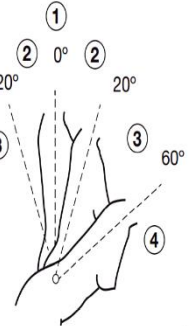

Figura 14: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Corte 1

Tabla 19: Nivel de actuación en la actividad de Corte 1

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


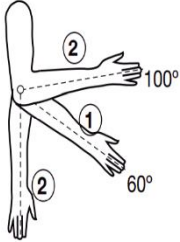


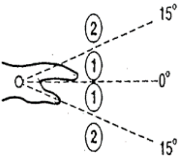


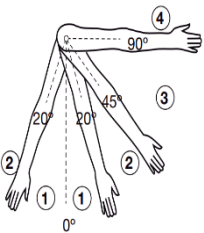

Fuente: [Figura 14](#)

Tabla 20: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Corte 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 53.4° b: 306.6°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 149.6° b: 210.4°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2																
<p>TRONCO</p>  <p>a: 63.9° b: 296.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad de Corte 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 89.0° b: 271.0°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 14.8° b: 345.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 70.8° b: 289.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Corte 2

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	7
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Corte 2

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	4
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Corte 2

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	n

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	10
---------------------------------------	-----------

Fuente: Elaboración propia

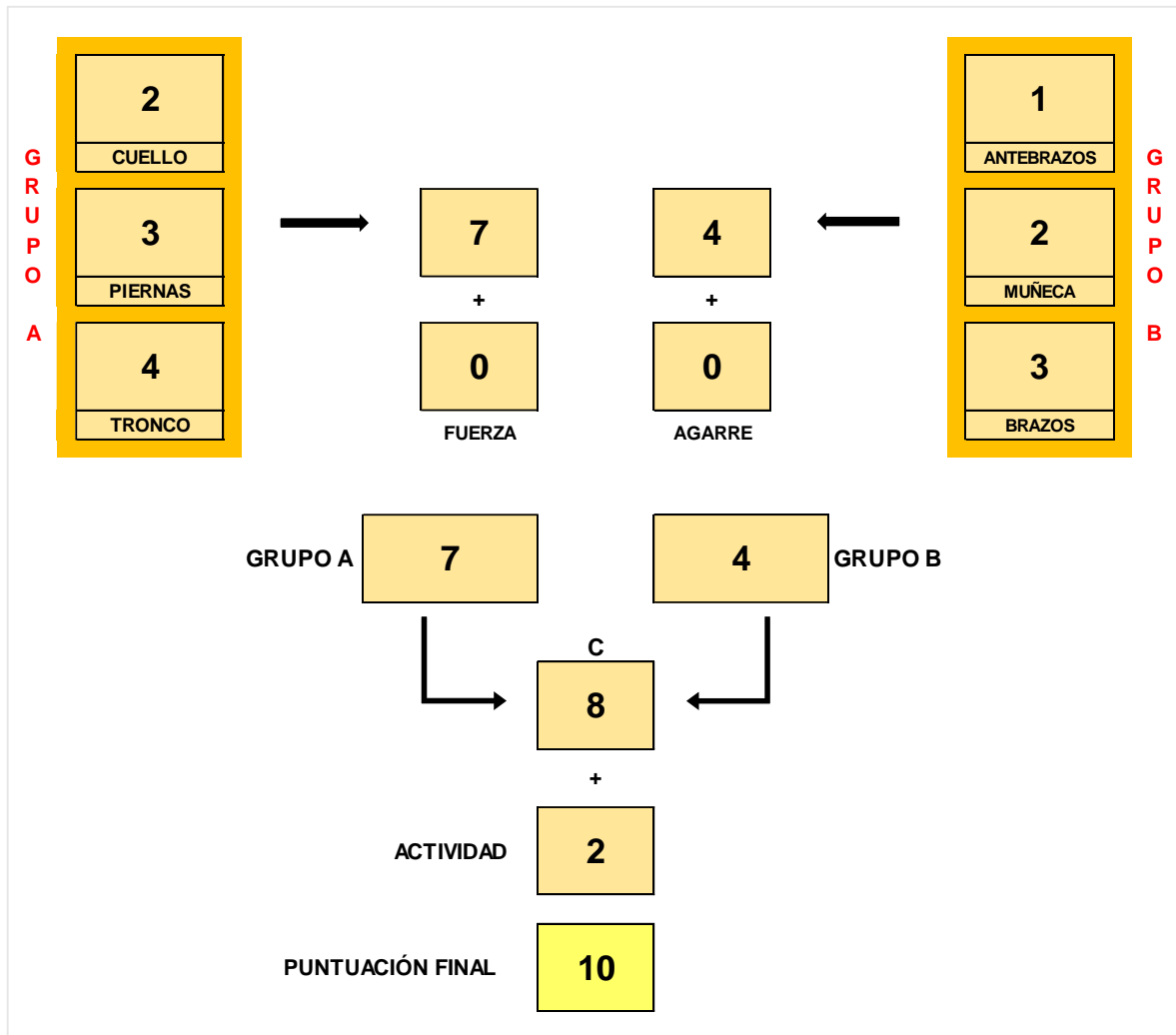



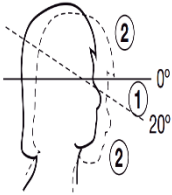


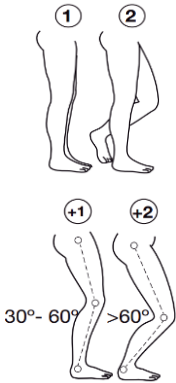


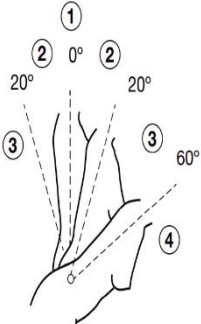

Figura 15: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Corte 2

Tabla 25: Nivel de actuación en la actividad de Corte 2

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


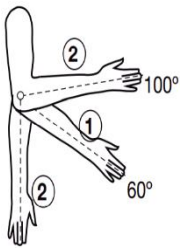


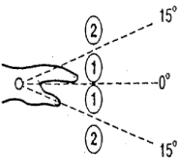


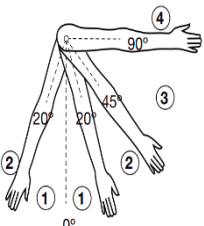

Fuente: [Figura 15](#)

Tabla 26: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Esmerilado 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 65.8° b: 294.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 72.5° b: 287.5°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2																
<p>TRONCO</p>  <p>a: 57.4° b: 302.6°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad de Esmerilado 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 118.8° b: 241.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 14.1° b: 345.9°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 48.8° b: 311.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Esmerilado 1

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	6
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Esmerilado 1

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	6
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Esmerilado 1

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	N

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	10
---------------------------------------	-----------

Fuente: Elaboración propia

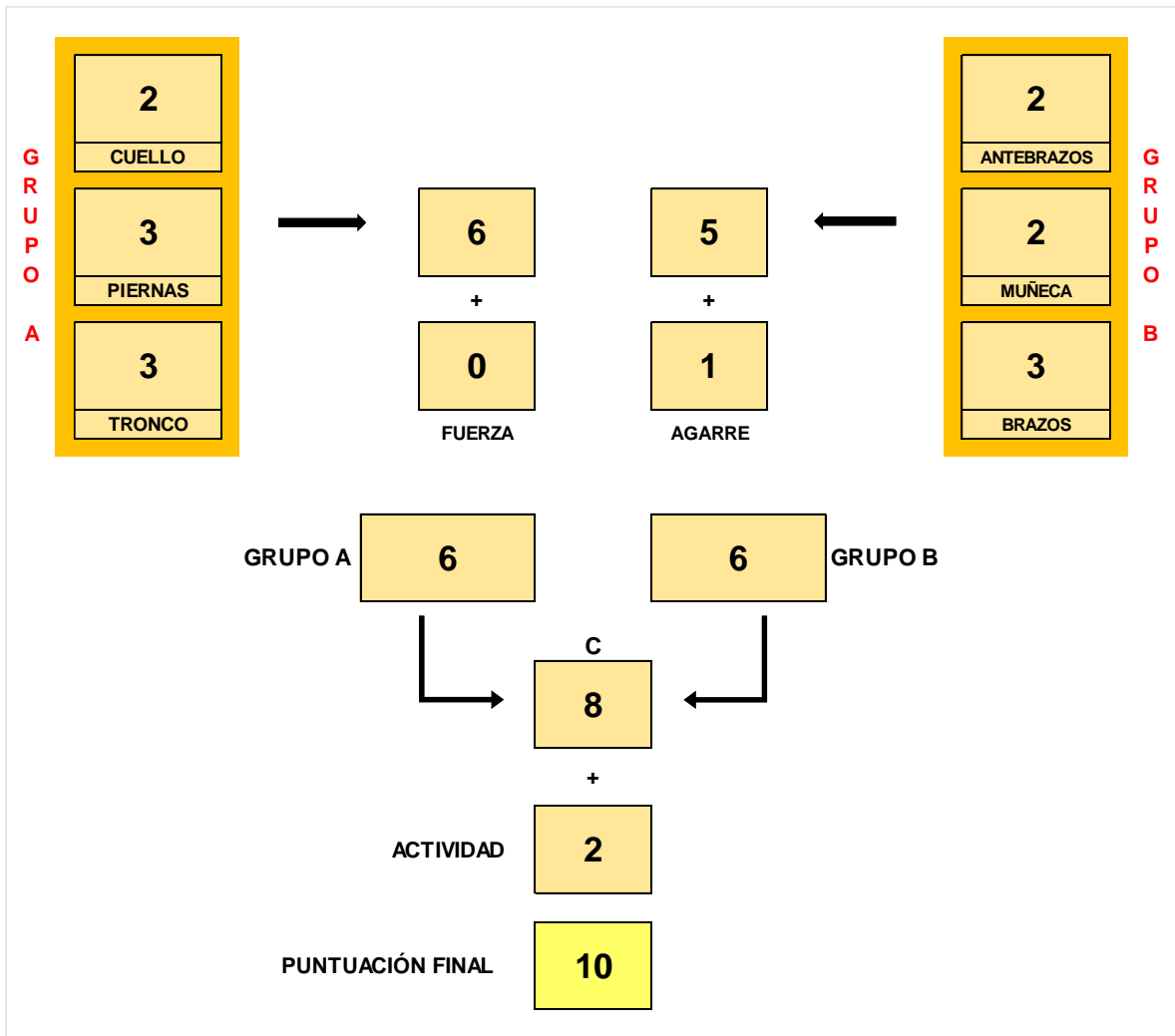



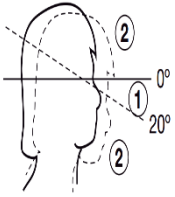


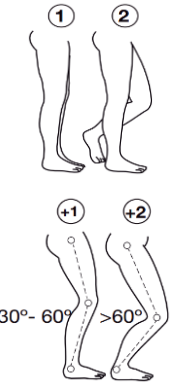


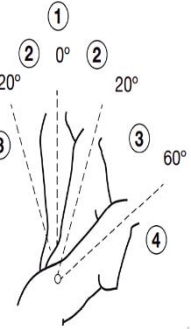

Figura 16: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Esmerilado 1

Tabla 31: Nivel de actuación en la actividad de Esmerilado 1

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


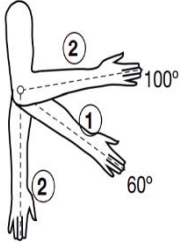


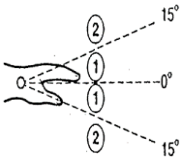


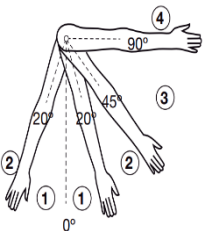

Fuente: [Figura 16](#)

Tabla 32: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Esmerilado 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>CUELLO</p>  <p>a: 68.6° b: 291.4°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado																
> 20° Flexión o en extensión	2																	
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 31.2° b: 328.8°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)																
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2																	
<p>TRONCO</p>  <p>a: 1.3° b: 358.7°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="4">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4		
Movimiento	Puntuación	Corrección																
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado																
0° - 20° Flexión	2																	
0° - 20° Extensión																		
20° - 60° Flexión	3																	
>20° Extensión																		
> 60° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad de Esmerilado 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 104.9° b: 255.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 7.9° b: 352.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 31.7° b: 328.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Esmerilado 2

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	4
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Esmerilado 2

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	4
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Esmerilado 2

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	S

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	7
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

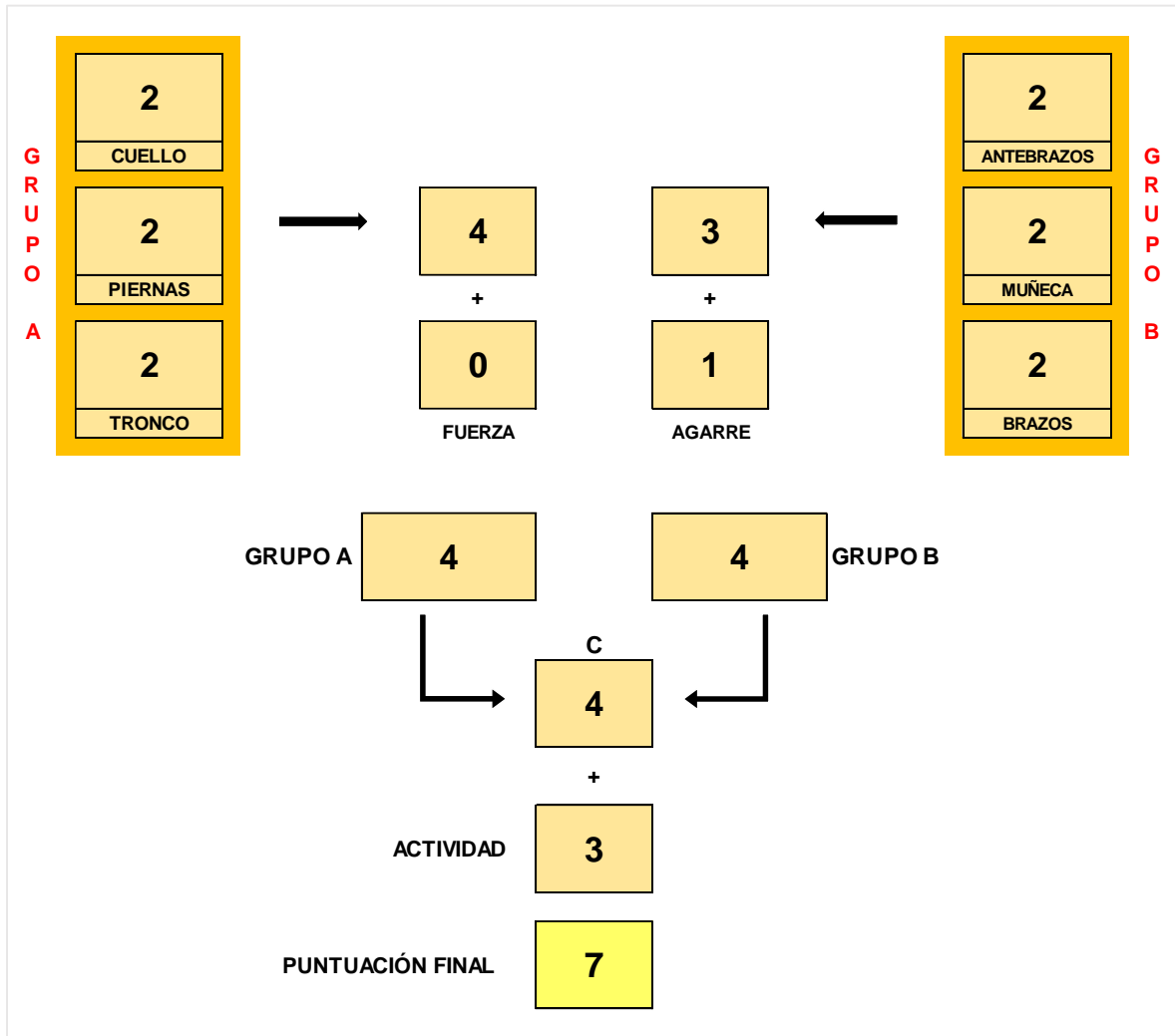



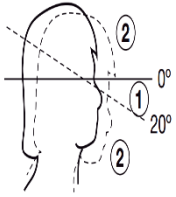


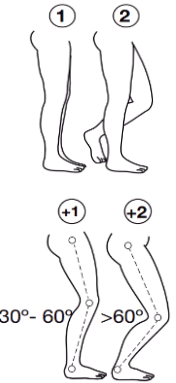


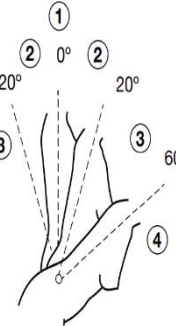

Figura 17: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Esmerilado 2

Tabla 37: Nivel de actuación en la actividad de Esmerilado 2

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


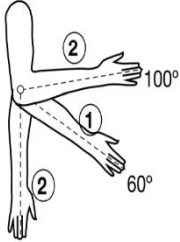

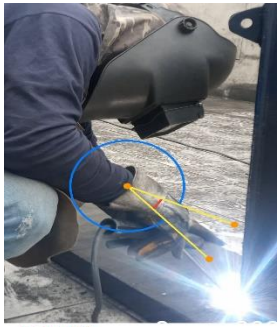
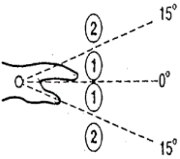


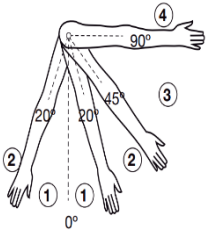

Fuente: [Figura 17](#)

Tabla 38: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Soldeo 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 51.6° b: 308.4°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 41.9° b: 318.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)						
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
<p>TRONCO</p>  <p>a: 54.2° b: 305.8°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad Soldeo 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 115.7° b: 244.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 23.9° b: 336.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 55.8° b: 304.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Soldeo 1

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	5
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Soldeo 1

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	6
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Soldeo 1

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	S

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	10
---------------------------------------	-----------

Fuente: Elaboración propia

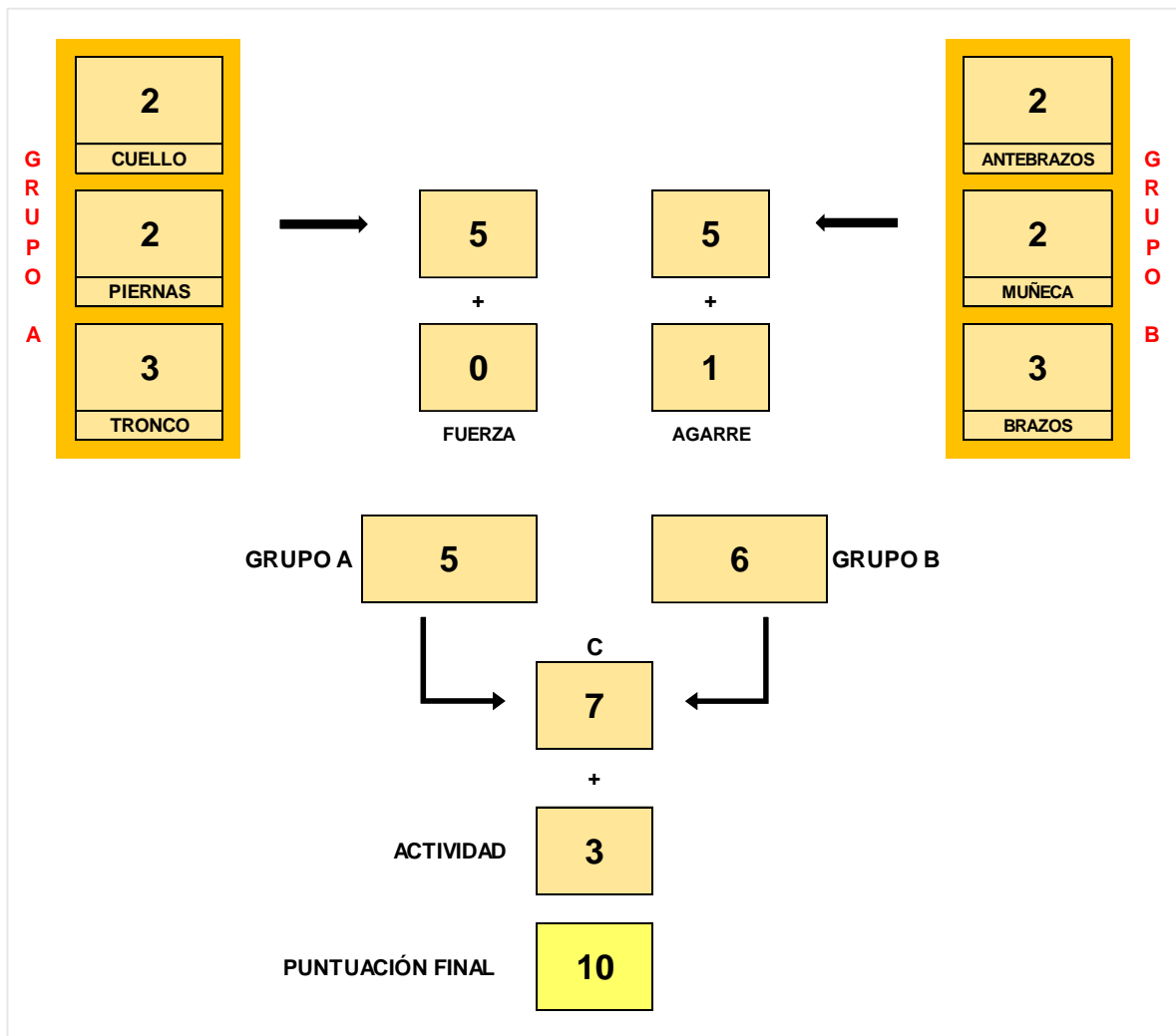



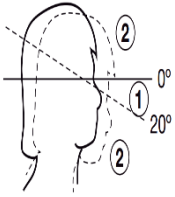


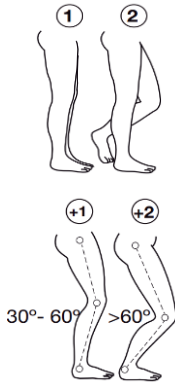


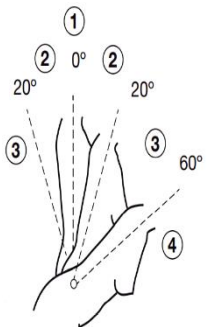

Figura 18: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Soldeo 1

Tabla 43: Nivel de actuación en la actividad de Soldeo 1

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


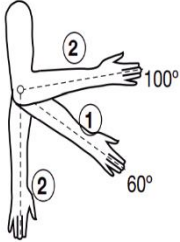


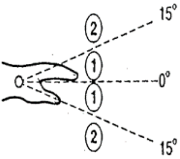


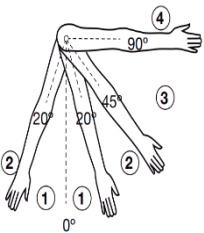

Fuente: [Figura 18](#)

Tabla 44: Evaluación inicial del Grupo A en la actividad de Soldeo 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 52.2° b: 307.8°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>7 sep. 2021 5:08:44 p.m. Casa Grande Altitud: 108.3m Velocidad: 1.4km/h #SEMUPRO15.R.1</p> <p>a: 37.4° b: 322.6°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)						
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
<p>TRONCO</p>  <p>7 sep. 2021 5:08:44 p.m. Casa Grande Altitud: 108.3m Velocidad: 1.4km/h #SEMUPRO15.R.1</p> <p>a: 78.9° b: 281.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45: Evaluación inicial del Grupo B en la actividad Soldeo 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 69.6° b: 290.4°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2									
Movimiento	Puntuación																
60° - 100° Flexión	1																
< 60° o > 100° Flexión	2																
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 24.1° b: 335.9°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada															
> 15° Flexión / Extensión	2																
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 29.7° b: 330.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td rowspan="2">- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4	
Posición	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación															
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro															
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad															
> 90° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Puntuación del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Soldeo 2

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	6
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Puntuación del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Soldeo 2

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48: Puntuación C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Soldeo 2

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	S

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	9
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

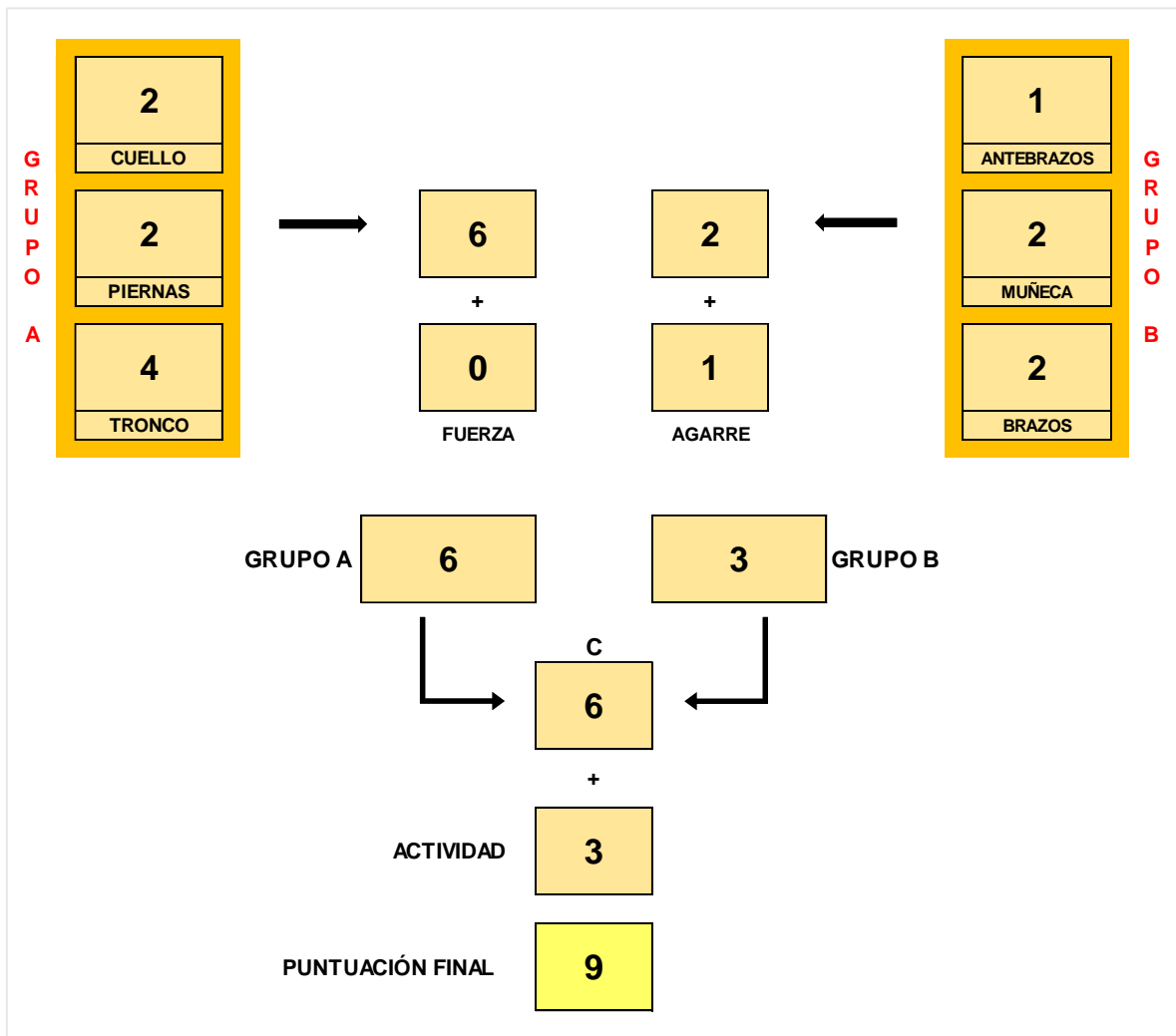


Figura 19: Hoja de evaluación inicial por posturas forzadas del trabajador de Soldeo 2

Tabla 49: Nivel de actuación en la actividad de Soldeo 2

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: [Figura 19](#)

Tabla 50: Nivel de riesgo inicial por posturas forzadas

Nivel de riesgo	Área de operaciones						Total	%
	Trabajadores							
	1	2	3	4	5	6		
Inapreciable							0	0%
Bajo							0	0%
Medio				X			1	17%
Alto		X	X		X	X	4	67%
Muy alto	X						1	17%
Total							6	100%

Fuente: [Tabla 19](#), [Tabla 25](#), [Tabla 31](#), [Tabla 37](#), [Tabla 43](#), [Tabla 49](#)

ANEXO 16: INSTRUMENTO: Método Check List OCRA

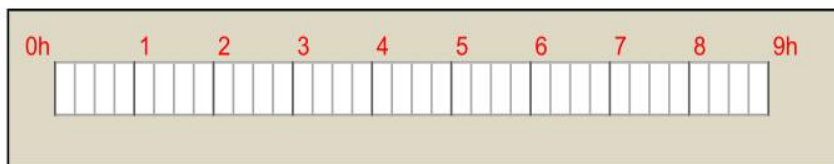
Checklist OCRA		Ficha 1
Empresa:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fecha:
Sección:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Puesto:
Descripción:	<input style="width: 95%; height: 30px;" type="text"/>	
Datos organizativos		
Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	Efectivo	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Pausas (min) <small>[Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]</small>	De contrato	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	Efectivo	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Pausa para comer (min) <small>[Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]</small>	Oficial	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	Efectivo	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) <small>[P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]</small>	Oficial	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	Efectivo	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		0
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	Efectivos	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Tiempo neto del ciclo (seg.)		0
Tiempo del ciclo observado ó periodo de observación (seg.)		<input style="width: 95%;" type="text"/>
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		0
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	0%
	Minutos	0
Factor Duración:		0.5

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

- Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
- Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
- Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
- Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
- En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
- No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:



Factor Recuperación:

0

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

Acciones técnicas dinámicas

- Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
- Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
- Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
- Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
- Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
- Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
- Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Dch. Izd.

Acciones técnicas estáticas

- Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
- Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	0.0	0.0

Escribir X donde
corresponda

Aplicación de fuerza

Escribir X donde
corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Cerrar o abrir.
- Presionar o manipular componentes.
- Utilizar herramientas.
- Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
- Manipular componentes para levantar objetos

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

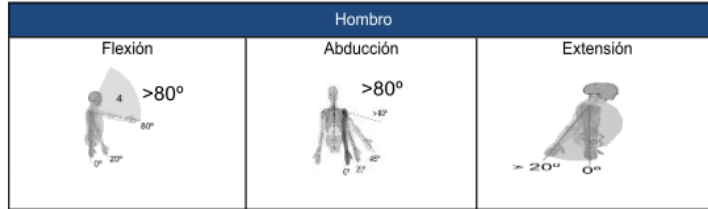
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo

Factor Fuerza: Dch. Izd.

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

Dch. lzd.



El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.

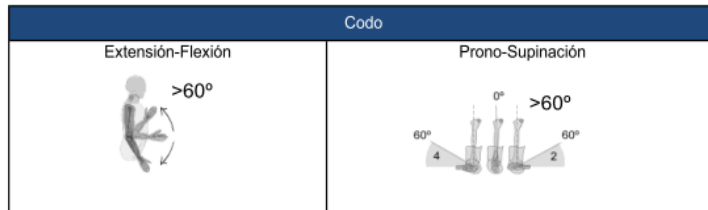
Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.

Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.

Dch. lzd.



El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.





Dch. lzd.



La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar
			

Dch. Izd.

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

Con los dedos juntos (precisión)

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Con los dedos en forma de gancho.

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.

Estereotipo

Dch. Izd.

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura: Dch.

Izd.

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

Factores físico-mecánicos

Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).

Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.

Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.

Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.

Se emplean herramientas vibradoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático,

Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).

Se realizan tareas de presión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.

Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.

Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

Factores socio-organizativos

El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.

El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Dch.

Izd.

Factor Complementario:

Empresa:

Fecha:

Sección:

Puesto:

Descripción:

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Hombro:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Codo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Muñeca:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Estereotipo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Factor Duración:	<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="0.5"/>

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
	Aceptable	Aceptable

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

ANEXO 17: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN INICIAL DEL MÉTODO Check List OCRA PARA EVALUAR EL RIESGO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Checklist OCRA		Fecha: 13 de Sep. del 2021	
Empresa: SEMUPROI S.R.L.		Fecha: 13 de Sep. del 2021	
Sección: Área de operaciones		Puesto: Corte 1	
Descripción:	Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4	
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5	
Aplicación de fuerza:	6	6	
Hombro:	12	12	
Codo:	4	4	
Muñeca:	4	4	
Mano-dedos:	8	8	
Estereotipo:	3	3	
Posturas forzadas:	15	15	
Factores de riesgo complementarios:	2	2	
Factor Duración:	0,95	0,95	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	28,03	28,03	
	No aceptable. Nivel alto	No aceptable. Nivel alto	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

Figura 20: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Corte 1

Checklist OCRA	Ficha: Resultados	
Empresa: SEMUPROI S.R.L.	Fecha: 13 de Sep. del 2021	
Sección: Área de operaciones	Puesto: Corte 2	
Descripción: <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; display: inline-block;">Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.</div>		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
	Dch. Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="2,5"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="2,5"/>	
Aplicación de fuerza:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="6"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="6"/>	
Hombro:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="12"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="12"/>	
Codo:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/>	
Muñeca:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/>	
Mano-dedos:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="8"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="8"/>	
Estereotipo:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="3"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="3"/>	
Posturas forzadas:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="15"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="15"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="2"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="2"/>	
Factor Duración:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0,95"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0,95"/>	
Índice de riesgo y valoración		
	Dch. Izd.	
Índice de riesgo:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="28,03"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="28,03"/>	
No aceptable. Nivel alto No aceptable. Nivel alto		
Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 21: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Corte 2

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa:	SEMUPROI S.R.L.	Fecha:	13 de Sep. del 2021
Sección:	Área de operaciones	Puesto:	Esmerilado 1
Descripción:	Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4	
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5	
Aplicación de fuerza:	8	8	
Hombro:	1	1	
Codo:	4	4	
Muñeca:	4	4	
Mano-dedos:	8	8	
Estereotipo:	3	3	
Posturas forzadas:	11	11	
Factores de riesgo complementarios:	2	2	
Factor Duración:	0,95	0,95	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	26,1	26,1	
No aceptable. Nivel alto		No aceptable. Nivel alto	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

Figura 22: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Esmerilado 1

Checklist OCRA	Ficha: Resultados		
Empresa: SEMUPROI S.R.L.	Fecha: 13 de Sep. del 2021		
Sección: Área de operaciones	Puesto: Esmerilado 2		
Descripción: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.</div>			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch. lzd.		
Tiempo de recuperación insuficiente:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">4</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">4</td></tr> </table>	4	4
4			
4			
Frecuencia de movimientos:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">2,5</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">2,5</td></tr> </table>	2,5	2,5
2,5			
2,5			
Aplicación de fuerza:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">8</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">6</td></tr> </table>	8	6
8			
6			
Hombro:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">1</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">1</td></tr> </table>	1	1
1			
1			
Codo:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">4</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">4</td></tr> </table>	4	4
4			
4			
Muñeca:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">4</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">4</td></tr> </table>	4	4
4			
4			
Mano-dedos:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">8</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">4</td></tr> </table>	8	4
8			
4			
Estereotipo:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">3</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">3</td></tr> </table>	3	3
3			
3			
Posturas forzadas:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">11</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">7</td></tr> </table>	11	7
11			
7			
Factores de riesgo complementarios:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">2</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">2</td></tr> </table>	2	2
2			
2			
Factor Duración:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">0,95</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">0,95</td></tr> </table>	0,95	0,95
0,95			
0,95			
Índice de riesgo y valoración			
	Dch. lzd.		
Índice de riesgo:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">26,1</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px; text-align: center;">20,4</td></tr> </table>	26,1	20,4
26,1			
20,4			
No aceptable. Nivel alto No aceptable. Nivel medio			
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

Figura 23: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Esmerilado 2

Checklist OCRA

Ficha: Resultados

Empresa: **SEMUPROI S.R.L.**

Fecha: **13 de Sep. del 2021**

Sección: **Área de operaciones**

Puesto: **Soldeo 1**

Descripción: Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	lzd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	0	0
Hombro:	1	1
Codo:	4	4
Muñeca:	4	4
Mano-dedos:	8	2
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	11	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,95	0,95

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	lzd.
Índice de riesgo:	18,5	14,7

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto



Figura 24: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Soldeo 1

Empresa: **SEMUPROI S.R.L.**

Fecha: **13 de Sep. del 2021**

Sección: **Área de operaciones**

Puesto: **Soldeo 2**

Descripción: Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	0	0
Hombro:	1	1
Codo:	4	4
Muñeca:	4	4
Mano-dedos:	8	2
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	11	7
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,95	0,95

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	18,53	14,73

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto



Figura 25: Hoja de puntuación del método Check List OCRA del trabajador de Soldeo 2

Tabla 51: Datos de la jornada laboral dentro del área de operaciones

TRABAJADOR	JORNADA LABORAL	DESCANSO	PAUSAS	TAREAS NO REPETITIVAS
1	8am - 5pm	Almuerzo 1 Hora	2 pausas (1 por la mañana y 1 por la tarde)	10 min
2				
3				
4				
5				
6				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Nivel de riesgo inicial por movimientos repetitivos

NIVEL DE RIESGO	Total	Porcentaje
ACEPTABLE	0	0%
MUY LEVE O INCIERTO	0	0%
INACEPTABLE LEVE	0	0%
INACEPTABLE MEDIO	2	33%
INACEPTABLE ALTO	4	67%
TOTAL	6	100%

Fuente: [Tabla 53](#)

Tabla 53: Resumen de resultados de la aplicación inicial del método CHECK LIST OCRA para evaluar el riesgo por movimientos repetitivos

RESULTADOS CHECK LIST OCRA																		
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo TNTR = DT - [TNR + P + A]	Actividad de Corte					Actividad de Esmerilado						Actividad de Soldeo						
	Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo TNC = 60 · TNTR / NC					Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo TNC = 60 · TNTR / NC						Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo TNC = 60 · TNTR / NC						
480 - (10 + 20 + 60) = 390 minutos	60 * 390 / 585 = 40 seg.					60 * 390 / 731 = 32 seg.						60 * 390 / 488 = 48 seg.						
ÍNDICE CHECK LIST OCRA - ÁREA DE OPERACIONES																		
Trabajador	FR	FF			FFz	FP = Max (PHo ; PCo ; PMu ; PMA) + Pes						FC = Ffm + Fso			MD	Resultado - ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) · MD	Nivel de riesgo	
		Acciones Técnicas dinámicas	Acciones Técnicas estáticas	Máximo FF		Pho	Pco	Pmu	Pma	Pes	FP	Factores Socio-Organizativos	Factores físico-mecánicos	FC				
Corte 1	4	0	2,5	2,5	6	12	4	4	8	3	15	0	2	2	0,95	28,025	Inaceptable Alto	
Corte 2	4	0	2,5	2,5	6	12	4	4	8	3	15	0	2	2	0,95	28,025	Inaceptable Alto	
Esmerilado 1	4	0	2,5	2,5	8	1	4	4	8	3	11	0	2	2	0,95	26,125	Inaceptable Alto	
Esmerilado 2	4	0	2,5	2,5	8	1	4	4	8	3	11	0	2	2	0,95	26,125	Inaceptable Alto	
Soldeo 1	4	0	2,5	2,5	0	1	4	4	8	3	11	0	2	2	0,95	18,525	Inaceptable Medio	
Soldeo 2	4	0	2,5	2,5	0	1	4	4	8	3	11	0	2	2	0,95	18,525	Inaceptable Medio	

Fuente: [Anexo 17](#)

ANEXO 18: APLICACIÓN INICIAL DEL MÉTODO NIOSH PARA EVALUAR EL RIESGO POR LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

NIOSH
LPR = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM
<p>LC: constante de carga HM: factor de distancia horizontal VM: factor de altura DM: factor de desplazamiento vertical AM: factor de asimetría FM: factor de frecuencia CM: factor de agarre</p>
<div style="border: 2px solid #FFD700; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$ </div> <p>IL = Índice de levantamiento LPR = Límite de peso recomendado</p>
Identificación del riesgo a través del índice de levantamiento
Riesgo limitado (IL<1). La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.
Incremento moderado del riesgo (1 < IL < 3). Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.
Incremento acusado del riesgo (IL > 3). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

Figura 26: Ecuación del NIOSH e Índice de levantamiento

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Tabla 54: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Corte 1


TRABAJADOR – CORTE 1			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	25 cm	$HM = 25 / H$	1
Distancia horizontal (HM) - Destino	32 cm		0,78
Distancia Vertical (VM) - Origen	0 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,78
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,87
De Asimetría (AM) - Origen	15°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,95
De Asimetría (AM) - Destino	25°		0,92
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Malo		0,90

Tabla 55: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Corte 1

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	17 Kg	17 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	1	0,78
	VM (factor de altura)	0,78	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,87	0,87
	AM (factor de asimetría)	0,95	0,92
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	0,90	0,90
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		13,28 Kg	12,31 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	1,28	1,38
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Corte 2


TRABAJADOR – CORTE 2			
<p>Levantamiento de origen</p> 			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	28 cm	$HM = 25 / H$	0,89
Distancia horizontal (HM) - Destino	29 cm		0,86
Distancia Vertical (VM) - Origen	0 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,78
Distancia Vertical (VM) - Destino	84 cm		0,97
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,87
De Asimetría (AM) - Origen	25°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,92
De Asimetría (AM) - Destino	15°		0,95
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Malo		0,90

Tabla 57: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Corte 2

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	24 Kg	24 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	0,89	0,86
	VM (factor de altura)	0,78	0,97
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,87	0,87
	AM (factor de asimetría)	0,92	0,95
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	0,90	0,90
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		11,51 Kg	14,44 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	2,08	1,66
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Esmerilado 1


TRABAJADOR – ESMERILADO 1			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	24 cm	$HM = 25 / H$	1
Distancia horizontal (HM) - Destino	30 cm		0,83
Distancia Vertical (VM) - Origen	0 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,78
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,87
De Asimetría (AM) - Origen	0°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	1
De Asimetría (AM) - Destino	14°		0,96
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Regular		1

Tabla 59: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Esmerilado 1

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	15 Kg	15 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	1	0,83
	VM (factor de altura)	0,78	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,87	0,87
	AM (factor de asimetría)	1	0,96
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	1	1
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		15,50 Kg	15,15 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	0,97	0,99
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Esmerilado 2


TRABAJADOR – ESMERILADO 2			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	28 cm	$HM = 25 / H$	0,89
Distancia horizontal (HM) - Destino	20 cm		1
Distancia Vertical (VM) - Origen	0 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,78
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,87
De Asimetría (AM) - Origen	10°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,97
De Asimetría (AM) - Destino	0°		1
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Malo		0,90

Tabla 61: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Esmerilado 2

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	20 Kg	20 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	0,89	1
	VM (factor de altura)	0,78	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,87	0,87
	AM (factor de asimetría)	0,97	1
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	0,90	0,90
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		12,06 Kg	17,13 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	1,66	1,17
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Soldeo 1


TRABAJADOR – SOLDEO 1			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	28 cm	$HM = 25 / H$	0,89
Distancia horizontal (HM) - Destino	23 cm		1
Distancia Vertical (VM) - Origen	0 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,78
Distancia Vertical (VM) - Destino	84 cm		0,97
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,87
De Asimetría (AM) - Origen	15°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,95
De Asimetría (AM) - Destino	0°		1
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Regular		1

Tabla 63: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Soldeo 1

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	25 Kg	25 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	0,89	1
	VM (factor de altura)	0,78	0,97
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,87	0,87
	AM (factor de asimetría)	0,95	1
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	1	1
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		13,24 Kg	19,55 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	1,89	1,28
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64: Aplicación inicial del método NIOSH en el trabajador de Soldeo 2

TRABAJADOR – SOLDEO 2			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	27 cm	$HM = 25 / H$	0,93
Distancia horizontal (HM) - Destino	22 cm		1
Distancia Vertical (VM) - Origen	0 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,78
Distancia Vertical (VM) - Destino	84 cm		0,97
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,87
De Asimetría (AM) - Origen	20°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,94
De Asimetría (AM) - Destino	0°		1
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Malo		0,90

Tabla 65: Identificación del riesgo inicial a través del índice de levantamiento en el trabajador de Soldeo 2

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	23 Kg	23 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	0,93	1
	VM (factor de altura)	0,78	0,97
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,87	0,87
	AM (factor de asimetría)	0,94	1
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	0,90	0,90
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		12,15 Kg	17,59 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	1,89	1,31
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 19: AUTORIZACIONES

ANEXO 19.1: Autorización de la empresa para la realización del proyecto de investigación



SEMUPROI
SERVICIOS MÚLTIPLES DE
PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.

SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS
INDUSTRIALES S.R.L. - SEMUPROI S.R.L.
RUC: 20559509460
961320641
semuproi@gmail.com
al. Huáscar Nro. 30 Int. 2ºpis Cartavio (por
el Complejo Víctor Raúl Haya) Ascope-
Santiago de Cao

SOLUCIONES INDUSTRIALES EN
ESTRUCTURAS METÁLICAS, MECÁNICA,
PIPING, ELECTRICIDAD, CIVIL.
MANTENIMIENTO INTEGRAL DE PLANTAS
INDUSTRIALES Y MINERÍA.

SR. Alva Morales, Edwin Arturo
SR. Briceño Chávez, Ricardo Vittorio

Por el medio del presente les saludo cordialmente y les hago de su conocimiento que la petición que realizaron a la empresa SEMUPROI S.R.L., ha sido aprobada, por lo que se les autoriza la realización de su Proyecto de Investigación en el área de operaciones.

Como condiciones contractuales, se le obliga a (1) no divulgar ni usar para fines personales los datos, documentación y demás materiales de información que con objetivo de la relación de investigación les será suministrado; (2) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los documentos, metodologías, procesos y demás relacionados con el proyecto con fines de lucro. Por lo cual se asume que toda la información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

Cartavio, 09 de junio del 2021

Atentamente


Ronald Alfredo Pereda Yturbe
GERENTE GENERAL

Tec. Ronald Alfredo Pereda Yturbe
DNI: 40233323
CARGO: GERENTE GENERAL
FECHA: 09/06/2021

ANEXO 19.2: Autorización para el desarrollo de Tesis



SEMUPROI
SERVICIOS MÚLTIPLES DE
PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.

SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS
INDUSTRIALES S.R.L. - SEMUPROI S.R.L.
RUC: 20559509460
961320641
semuproi@gmail.com
al. Huáscar Nro. 30 Int. 2pis Cartavio (por
el Complejo Víctor Raúl Haya) Ascope-
Santiago de Cao

SOLUCIONES INDUSTRIALES EN
ESTRUCTURAS METÁLICAS, MECÁNICA,
PIPING, ELECTRICIDAD, CIVIL.
MANTENIMIENTO INTEGRAL DE PLANTAS
INDUSTRIALES Y MINERÍA.

AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE TESIS

Con la firma del presente documento se da la autorización a los tesisistas **Alva Morales Edwin Arturo** y **Briceño Chávez Ricardo Vittorio**, para el desarrollo de la tesis titulada: **“Implementación de un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”**, siendo conveniente la realización de este documento para la mejora y conformidad de los datos expuestos en la presente tesis.




Atentamente



SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.
SEMUPROI S.R.L.
Ronald Alfredo Pereda Yturbe
GERENTE GENERAL

Tec. Ronald Alfredo Pereda Yturbe
DNI: 40233323
CARGO: GERENTE GENERAL
FECHA: 31/08/2021

ANEXO 19.3: Acta de acceso a información para desarrollo de tesis

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L. - SEMUPROI S.R.L. RUC: 20559509460 961320641 semuproi@gmail.com al. Huáscar Nro. 30 Int. 2pis Cartavio (por el Complejo Víctor Raúl Haya) Ascope- Santiago de Cao
SOLUCIONES INDUSTRIALES EN ESTRUCTURAS METÁLICAS, MECÁNICA, PIPING, ELECTRICIDAD, CIVIL. MANTENIMIENTO INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES Y MINERÍA.	
ACTA DE ACCESO A INFORMACION PARA DESARROLLO DE TESIS	
<p>El (la) representante de la empresa: Ronald Alfredo Pereda Yturbe, hace de conocimiento que Sr. Alva Morales Edwin Arturo y el Sr. Briceño Chávez Ricardo Vittorio, estudiantes de la Universidad César Vallejo de la Escuela de Ingeniería Industrial, han solicitado el acceso a las instalaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L. ubicada en la localidad de Cartavio, distrito de Santiago de Cao, en las fechas 31/08/21, el motivo es para el recojo de datos que le ayudaran a realizar su investigación de fin de carrera.</p> <p>La empresa se compromete a brindarle el acceso y se limita, previo acuerdo con el estudiante, a dar o no datos confidenciales, dado la política propia de la empresa.</p> <p>Es potestad del estudiante aplicar sus diferentes conocimientos en el desarrollo del trabajo a realizar.</p> <p>Así mismo, la empresa exige se le haga llegar una copia del trabajo realizado como prueba del buen uso de los datos recogidos.</p> <p>Para dar fe del acuerdo se firma el siguiente documento:</p>	
 Firma del estudiante Alva Morales, Edwin Arturo DNI: 74162586	 Firma del estudiante Briceño Chávez Ricardo Vittorio DNI: 73813316
 Tec. Ronald Alfredo Pereda Yturbe DNI: 40233323 CARGO: GERENTE GENERAL FECHA: 31/08/2021	
Cartavio: 31 del mes de agosto del año 2021	

ANEXO 19.4: Autorización para publicación de Tesis en el repositorio de la Universidad César Vallejo



SEMUPROI
SERVICIOS MÚLTIPLES DE
PROYECTOS INDUSTRIALES S. R. L.

SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS
INDUSTRIALES S.R.L. - SEMUPROI S.R.L
RUC: 20559509460
961320641
semuproi@gmail.com
al. Huáscar Nro. 30 Int. 2pis Cartavio (por
el Complejo Víctor Raúl Haya) Ascope-
Santiago de Cao

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS EN EL REPOSITORIO

Tec. Ronald Alfredo Pereda Yturbe
Gerente General

SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.– SEMUPROI S.R.L.
31 de agosto 2021

Estimados estudiantes **Alva Morales Edwin Arturo y Briceño Chávez Ricardo Vittorio**
En respuesta a la carta de ustedes en la que solicitan la autorización para publicar la tesis denominada **“Implementación de un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”**, en el **Repositorio de la Biblioteca de la Universidad César Vallejo**, así como en **revistas especializadas en Investigación Científica**, a fin de contribuir con la base de datos académica que les permitirá llevar a cabo investigaciones en la misma línea, la que se implementó en nuestra empresa.

Les brindamos la autorización para la publicación de lo antes mencionado. Así mismo se les agradece por el aporte brindado a nuestra empresa.

Saludos cordiales
Atentamente



SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.
SEMUPROI S.R.L.
Ronald Alfredo Pereda Yturbe
GERENTE GENERAL

Tec. Ronald Alfredo Pereda Yturbe
DNI: 40233323
CARGO: GERENTE GENERAL
FECHA: 31/08/2021

ANEXO 19.5: Autorización para la implementación del plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.



SOLUCIONES INDUSTRIALES EN ESTRUCTURAS METÁLICAS, MECÁNICA, PIPING, ELECTRICIDAD, CIVIL. MANTENIMIENTO INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES Y MINERÍA.

Sres.

Alva Morales, Edwin Arturo

Briceño Chávez, Ricardo Vittorio

Asunto: Aprobación de la Implementación de un Plan Ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.

Por medio del presente les saludo cordialmente y les hago de su conocimiento de su petición de implementar un plan ergonómico en el área de operaciones ha sido aceptada. Esta implementación nos ayudara a mejorar como empresa, según la normativa vigente de seguridad y salud en el trabajo y estar acorde a las nuevas técnicas de prevención de riesgos musculoesqueléticos.


Trujillo, 31 de agosto del 2021

Atentamente

SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.
SEMUPROI S.R.L.
Ronald Alfredo Pereda Yturbe
GERENTE GENERAL

Tec. Ronald Alfredo Pereda Yturbe
DNI: 40233323
CARGO: GERENTE GENERAL
FECHA: 31/08/2021

ANEXO 20: PLAN ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA SEMUPROI S.R.L.

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 1 - 39

1. OBJETIVO:

El objetivo del presente plan ergonómico es disminuir los riesgos musculoesqueléticos a los que se encuentran sometidos los trabajadores del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.

2. ALCANCE:


El presente plan satisface los requerimientos de las normas legales vigentes en el Perú como son la ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y la R.M N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómicos.

Además, aplica a todas las actividades desarrolladas dentro del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., como corte, esmerilado y soldeo.


3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES:

Para efectos del presente plan, se deberá entender por:

- ❖ **Carga de trabajo:** Es el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.
- ❖ **Carga física de trabajo:** Entendida como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral, y que, de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficientes para causar un daño a la salud a las personas expuestas.
- ❖ **Ergonomía:** Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 2 - 39

- ❖ **Factores de riesgo disergonómico:** Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos.
- ❖ **Manipulación manual de cargas:** Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso - lumbares, para los trabajadores.
- ❖ **Posturas forzadas:** Se definen como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.
- ❖ **Trabajo repetitivo:** Movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo, y que puede provocar en esta misma zona la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, por último, una lesión.
- ❖ **Riesgo Disergonómico:** Entenderemos por riesgo disergonómico, aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico.
- ❖ **Trastornos músculoesqueléticos:** Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 3 - 39

4. METODOLOGÍA:


Para la implementación del plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., se desarrolló una metodología propia, la que es flexible en las distintas empresas donde se ejecute los servicios metalmecánicos; y tendrá una duración de 5 semanas.

5. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA:

5.1. Análisis de la Situación Actual:

SEMUPROI S.R.L., empresa metalmecánica que brinda servicios de soluciones industriales en estructuras metálicas, mecánica, electricidad y civil, además del mantenimiento integral de plantas industriales y minería. Cabe resaltar que, dentro de este sector, los trabajadores son vulnerables a una gran cantidad de riesgos ergonómicos, incidiendo en el padecimiento de enfermedades músculoesqueléticas, por lo que ha sido necesario la identificación de estos factores de riesgos, con el fin de brindar un entorno seguro y saludable. Actualmente en la empresa SEMUPROI S.R.L. no existe ningún tipo de programa ergonómico que contrarreste la salud de sus trabajadores, pues repercutirá no solo en su salud sino en su rendimiento laboral y ausentismo, pues es notorio el cansancio, estrés, movimientos bruscos y las malas posturas, evadiendo quizás lo estipulado en la R.M. 375-2008-TR, evidenciándose una deficiencia en temas de seguridad y ergonomía.

La mala postura, es un factor de riesgo ergonómico que se presentan en esta área, ocasionando problemas de estrés laboral en gran parte de los trabajadores. Pero, es necesario mencionar que los problemas de columna son observados de manera continua, al punto que ya se han registrado permisos por salud; quizás por la falta de un cronograma de capacitaciones; específicamente de cómo optar una postura adecuada al momento de realizar sus labores o el establecer las pausas activas en las diversas actividades que involucren cansancio y mala postura.

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 4 - 39

De modo que, en la presente propuesta, la carga de trabajo será mejor llevada por las condiciones y capacitaciones nuevas que se les brindará, retirando así muchas de las molestias que ahora les aqueja, lo que conllevará a disminuir los riesgos musculoesqueléticos.

5.2. Riesgos Ergonómicos Identificados

Luego de analizar y evaluar el sistema de trabajo individual, desde el punto de vista ergonómico mediante La Evaluación rápida de riesgos ergonómicos, y haber valorado el nivel de riesgo mediante los métodos REBA, Check List OCRA y NIOSH, se halló que los factores críticos del área de operaciones son:

- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos
- Manipulación y transporte manual de cargas

Los factores en mención son los principales causantes de los riesgos musculoesqueléticos, además que son una fuente potencial de posibles enfermedades ocupacionales.

5.3. Propuesta de mejora para actividades con riesgo alto y muy alto


En los resultados de la investigación, se realizó la evaluación postural para tres actividades previamente seleccionadas, de éstas actividades tienen un nivel de riesgo **alto** según el método REBA, mientras que, para la evaluación por movimientos repetitivos, tiene un nivel de riesgo **inaceptable alto** según el método Check List OCRA, además mediante el método NIOSH, existe un nivel de riesgo **moderado**; por lo que se desarrollaron 4 programas que permitan disminuir estos niveles de riesgo, entre ellas:

- Programa de capacitaciones
- Programa de pausas activas
- Rediseño del puesto de trabajo
- Difusión y promoción de las pausas activas y la correcta postura



PROGRAMA DE CAPACITACIONES



 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 6 - 39

1. DISEÑO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIONES PARA LA EMPRESA SEMUPROI S.R.L.

1.1. OBJETIVO:

- Elaborar un programa de capacitación destinado a los trabajadores del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.
- Concientizar y profundizar la participación activa en la prevención de riesgos musculoesqueléticos.
- Proporcionar los nuevos conocimientos orientados a temas ergonómicos y el desarrollo de nuevas herramientas para la evaluación de riesgos en los puestos de trabajo.

1.2. DESCRIPCIÓN:

El presente programa de capacitaciones, será insertado como parte integrante del trabajo cotidiano en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., en la que se desarrollará de manera presencial y remota, reforzándose esta última con una charla de 5 minutos, por motivos de la situación actual a causa de la COVID-19. En la cual, el número de capacitaciones programadas es de 10, desarrollados dos veces por semana, siendo específicos los días lunes y jueves.

Se utilizará material visual (diapositivas), físico (dípticos y trípticos) para su mejor alcance del conocimiento; dichas capacitaciones serán brindadas por los investigadores.

1.3. CRONOGRAMA:

Las capacitaciones brindadas generarán un registro de asistencia, así se asegurará la presencia del personal a las capacitaciones programadas, de acuerdo al presente programa.


 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 7 - 39

Tabla 66: Cronograma de capacitaciones

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.														CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES											
DATOS GENERALES																									
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN				RUC		DIRECCIÓN						DURACIÓN PROMEDIO													
SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.				20559509460		Jr. Huáscar N° 30 - 2do Piso - Cartavio						15 – 20 minutos													
Objetivo General		Concientizar y profundizar la participación activa en la prevención de riesgos musculoesqueléticos																							
Recursos		Diapositivas		Tripticos			Dípticos			Papelografos															
Nº	TEMA	Responsable de la ejecución	MEDIO O LUGAR	AÑO: 2021										OBSERVACIONES											
				S1		S2		S3		S4		S5													
				27-sep.	30-sep.	4-oct.	7-oct.	11-oct.	14-oct.	18-oct.	21-oct.	25-oct.	28-oct.												
1	Introducción a la ergonomía	Ricardo Briceño Chávez	Interior de la empresa	X																					
2	El impacto de la ergonomía en el trabajo	Arturo Alva Morales	Remota		X																				
3	Factores de Riesgo ergonómico	Ricardo Briceño Chávez	Interior de la empresa			X																			
4	Manipulación Manual de cargas	Arturo Alva Morales	Remota				X																		
5	Posturas forzadas	Ricardo Briceño Chávez	Interior de la empresa					X																	
6	Movimientos repetitivos	Arturo Alva Morales	Remota						X																
7	Empuje y tracción de cargas	Ricardo Briceño Chávez	Interior de la empresa							X															
8	Métodos de evaluación ergonómica	Arturo Alva Morales	Remota								X														
9	Factores Ambientales	Ricardo Briceño Chávez	Interior de la empresa									X													
10	Patologías Musculoesqueléticas	Arturo Alva Morales	Remota										X												

Fuente: Elaboración propia



 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 8 - 39

Tabla 67: Formato de asistencia a capacitaciones


 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.		REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES			
DATOS GENERALES:					
RAZÓN SOCIAL:				RUC:	
LUGAR:				N° DE TRABAJADORES:	
FECHA:				DURACIÓN (Hrs):	
TEMA:					
TIPO DE CHARLA - Marca (X)					
INDUCCIÓN		CAPACITACIÓN		SIMULACRO DE EMERGENCIA	
				CHARLA DE 5 MIN	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
CAPACITADOR O ENTRENADOR			RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:				NOMBRES Y APELLIDOS:	
CARGO:				CARGO:	
FIRMA:				FIRMA:	

Fuente: Elaboración propia



PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS



 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 10 - 39

1. DISEÑO DEL PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS PARA LA EMPRESA SEMUPROI S.R.L.

1.1. OBJETIVO:

- Establecer un plan de Pausas Activas en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.
- Motivar al personal a realizar pequeñas rutinas de ejercicios físicos de manera regular logrando que se convierta en un hábito, promoviendo rutinas saludables en beneficio de su salud.

1.2. DESCRIPCIÓN:

Con respecto a los resultados obtenidos por medio de la metodología REBA, OCRA y NIOSH, se concluyó que las zonas del cuerpo más afectadas son los brazos, antebrazo, piernas, tronco, muñecas, hombros, rodillas y cuello; por lo tanto, los ejercicios serán dirigidos a este grupo de zonas afectadas.

Así mismo, se busca crear una cultura saludable en los trabajadores, para que estos puedan aplicar las técnicas sin presión u orden de algún superior; además de comprender que las pausas activas ayudaran a mejorar su calidad de vida tanto a nivel físico como mental.

El programa será ejecutado de forma secuencial, primero se capacitará y entrenará a todo el personal del área de operaciones para que tengan conocimiento sobre los principales beneficios de realizar las pausas activas durante la jornada laboral, posteriormente se procederá a realizar la ilustración de como ejecutar las pausas activas, tanto como ejercicios de movilidad articular y ejercicios de estiramiento, teniendo como referencia al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2017.

Las pausas activas se desarrollarán en el área de trabajo, teniendo en cuenta que se haya realizado el orden y limpieza con anticipación; por otro lado, lo recomendado es ejecutar las pausas activas en un rango de 5 min - 8 min, por lo cual, se cree conveniente ejecutar por cada 50 minutos de trabajo se realizará una pausa activa durante la jornada laboral por todos los días de la semana.



 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 11 - 39

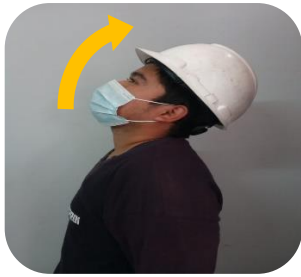


Tabla 68: Cronograma de pausas activas


 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.		CRONOGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS							
DATOS GENERALES									
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN			RUC	DIRECCIÓN				DURACIÓN PROMEDIO	
SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.			20559509460	Jr. Huáscar N° 30 - 2do Piso - Cartavio				5 - 8 minutos	
Objetivo General		Prevenir los trastornos musculoesqueléticos causados por los factores de riesgo de cargas estáticas y dinámicas como las posturas prolongadas y los movimientos repetitivos.							
Recursos		Cartilla informativa	Instructivo de rutina de ejercicios		Diapositivas				
Nº	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	SEMANA						OBSERVACIONES
			LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	
1	CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Actividades de capacitación, motivación, y entrenamiento realizadas de manera remota.	X						Duración 15 minutos
2	PAUSAS ACTIVAS - Ejercicios de movilidad articular	Para cuello, hombros, brazos, muñecas, tronco, rodillas y tobillos.	X	X	X	X	X	X	
3	PAUSAS ACTIVAS - Ejercicios de estiramiento	Para cabeza, cuello, hombros, brazos, muñecas, manos, dedos, espalda y abdomen.	X	X	X	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

1.3. PROTOCOLO DE RUTINA DE EJERCICIOS EMPLEADA EN LAS PAUSAS ACTIVAS



Tabla 69: Protocolo de Rutina de Ejercicios

EJERCICIOS DE MOVILIDAD ARTICULAR			
Son movimientos que ayudan a que las articulaciones tengan una mejor lubricación y movilidad.			
CUELLO			
Ilustración	Descripción	Tiempo del ejercicio	Observaciones
	Doble el cuello sin que el mentón se junte con el pecho y extienda el cuello sin que la cabeza se junte con la espalda, es decir, realice la acción de afirmar moviendo su cabeza.	5 veces (una repetición equivale a realizar el movimiento de doblar y extender el cuello)	Si presenta enfermedad articular del cuello no realice el ejercicio.
			
	Gire la cabeza lentamente hacia la derecha y hacia la izquierda	5 veces (una repetición equivale a realizar el	Si presenta enfermedad articular del cuello no



		<p>movimiento de girar el cuello)</p>	<p>realice el ejercicio.</p>
---	--	---------------------------------------	------------------------------

HOMBROS


	<p>Realice movimientos de los hombros hacia adelante y hacia atrás. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>Cinco repeticiones (una repetición equivale a realizar el movimiento de hombros atrás – adelante)</p>	
			<p>5 veces cada combinación.</p>
	<p>Realice movimientos de elevación alternativo izquierda y derecha. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>5 veces cada combinación.</p>	
			<p>5 veces cada combinación.</p>

	<p>Realice movimientos de extensión de brazos hacia el frente. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>5 veces</p>	
			

CODOS


	<p>Realice movimientos de flexión y extensión de codos. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>5 veces cada codo.</p>	
			


MANOS

	<p>Realice movimientos de abrir y cerrar las manos. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>	
---	---	-----------------------------------	--


			
	<p>Realice movimientos de abrir, cerrar, doblar y estirar los dedos, como se aprecia en la ilustración. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>10 veces cada ejercicio.</p>	




TRONCO

	<p>Realice movimientos de inclinaciones laterales de columna, como se aprecia en la ilustración. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>10 veces cada ejercicio</p>	
---	--	--------------------------------	--

	<p>Realice movimientos de flexión y extensión de columna, como se aprecia en la ilustración. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>10 veces cada ejercicio</p>	<p>Si presenta enfermedad de columna no haga ejercicios de flexión.</p>
---	--	--------------------------------	---

PIERNAS

	<p>Realice movimientos de flexión y extensión de rodillas, como se aprecia en la ilustración. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>10 veces cada rodilla.</p>	
---	---	-------------------------------	--

	<p>En posición de pie, extienda sus brazos hacia adelante y flexione las piernas simulando que se sienta en el aire. Sostenga esta posición durante 15</p>	<p>10 veces.</p>	<p>Realizar el ejercicio manteniendo la columna recta.</p>
	<p>En posición de pie, alterne posturas de pararse en punta de pies y talones. Sostenga esta posición durante 15 segundos.</p>	<p>10 veces cada combinación.</p>	
			

EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

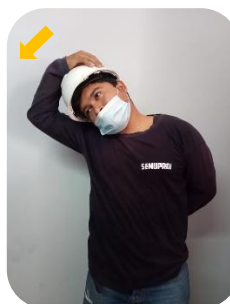
Son ejercicios de estiramiento de los músculos.

POSICIÓN INICIAL

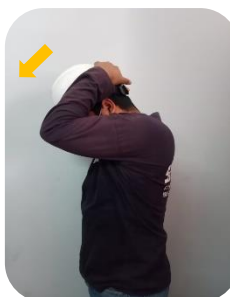
Póngase de pie con los pies ligeramente separados y las rodillas levemente flexionadas para proteger la espalda. Mantenga el estiramiento de 10 a 15 segundos.

PARA CABEZA Y CUELLO

1° Ponga la mano sobre el lado contrario de la cabeza y llévela hasta el hombro. Sostenga de 10 a 15 segundos.



2° De pie o sentado, con las manos entrelazadas por detrás de la cabeza, inhale y lleve la cabeza hacia abajo, sin mover el tronco. Sostenga de 10 a 15 segundos.

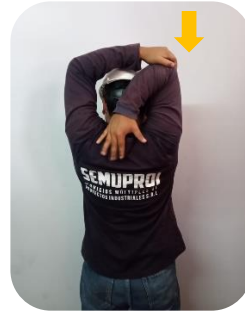


PARA HOMBROS Y BRAZOS

1° Lleve los hombros hacia las orejas, sostenga de 10 a 15 segundos y vuelva a su posición inicial.



2° De pie o sentado, con los brazos sobre la cabeza, sostenga un codo con la mano del otro brazo. Lentamente, tire el codo hacia el cuello, mantenga de 10 a 15 segundos y vuelva a su posición.



3° De pie o sentado, pase el brazo por encima del hombro contrario y estire ayudándose con la otra mano. Sostenga de 10 a 15 segundos.



4° Mueva los hombros hacia arriba y hacia atrás y luego hacia abajo y adelante, de manera circular. Repita en sentido contrario. Sostenga de 10 a 15 segundos.



5° Entrelace las manos con las palmas hacia adelante y estire los brazos hacia el frente. Sostenga de 10 a 15 segundos.



PARA MUÑECAS, MANOS Y DEDOS

Teniendo en cuenta que las manos son las partes del cuerpo que más se utilizan durante el día, es necesario realizar ejercicios de estiramiento para estas, como se ilustra a continuación.



PARA LA ESPALDA Y EL ABDOMEN

La espalda es el eje del cuerpo, por lo tanto, es el sitio en el que más se acumulan tensiones musculares que son agravadas por posturas incorrectas, levantamiento de cajas por encima de nuestra capacidad, uso de bolsos o maletines recargados a un solo lado y estrés.

1° De pie o sentado, con las piernas ligeramente separadas, incline el cuerpo hacia un lado. Puede ayudarse cogiendo el codo con la mano. Sostenga de 10 a 15 segundos.



2° Lleve el brazo derecho hacia arriba e incline el tronco hacia el lado izquierdo, luego, repita el ejercicio hacia el lado contrario. Sostenga de 10 a 15 segundos.



3° Rote el tronco hacia la derecha y hacia la izquierda. Sostenga de 10 a 15 segundos.



PARA LA CADERA Y PIERNAS

El permanecer sentado durante tiempos prolongados puede producir fatiga en los músculos de la cadera y disminuir el retorno venoso de las piernas ocasionando la sensación de adormecimiento, cansancio, calambres y dolor

1° De pie, con las piernas separadas, flexione una pierna y mueva el cuerpo hacia un lado. Sostenga de 10 a 15 segundos.




2° Párese con una pierna estirada (hacia atrás) y la otra flexionada (hacia adelante). En esta postura trate de aproximar la pelvis al suelo lo máximo posible. Mantenga la posición y repita el movimiento con la otra pierna. Sostenga de 10 a 15 segundos.





REDISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO



 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 23 - 39

1. REDISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA SEMUPROI S.R.L.

1.1.OBJETIVO:

- Crear las condiciones necesarias para que el trabajo en el área de operaciones se ejecute de forma correcta, evitando la mala postura, y logrando el menor esfuerzo físico.

1.2.DESCRIPCIÓN:

El rediseño del puesto de trabajo, tomando en cuenta las actividades de corte, esmerilado y soldeo, constara de dos propuestas que generaran un impacto positivo en el desempeño del trabajador, tanto para factores como la mala postura y el bienestar de estos mismos; este se lograra teniendo en cuenta aspectos ergonómicos y estructurales, los cuales deben permanecer siempre bajo la filosofía de mejora continua dentro de la empresa SEMUPROI S.R.L. Dentro de las propuestas de rediseño, son la elaboración y construcción de caballetes regulables y una mesa regulable.

1.3.DESARROLLO:

En primer lugar, se realizará el plano de los caballetes regulables y la mesa desarmable en el software de diseño AutoCAD; posteriormente se procederá a su construcción con materiales reutilizables encontrados en el área de operaciones, con el fin de generar un ahorro en el presente proyecto de investigación.

❖ **Diseño de los caballetes regulables**

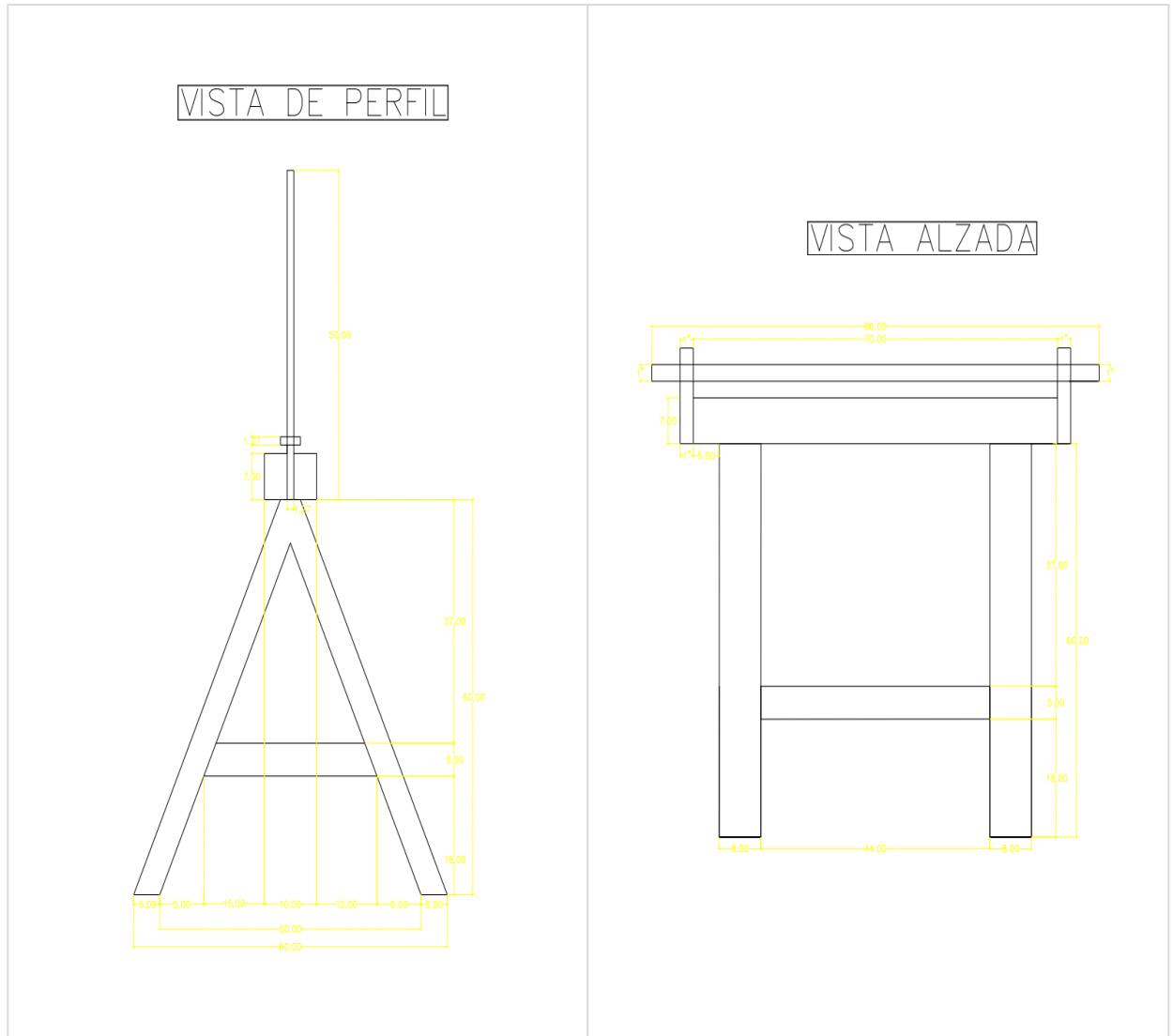


Figura 27: Vista perfil y mano alzada del caballete regulable

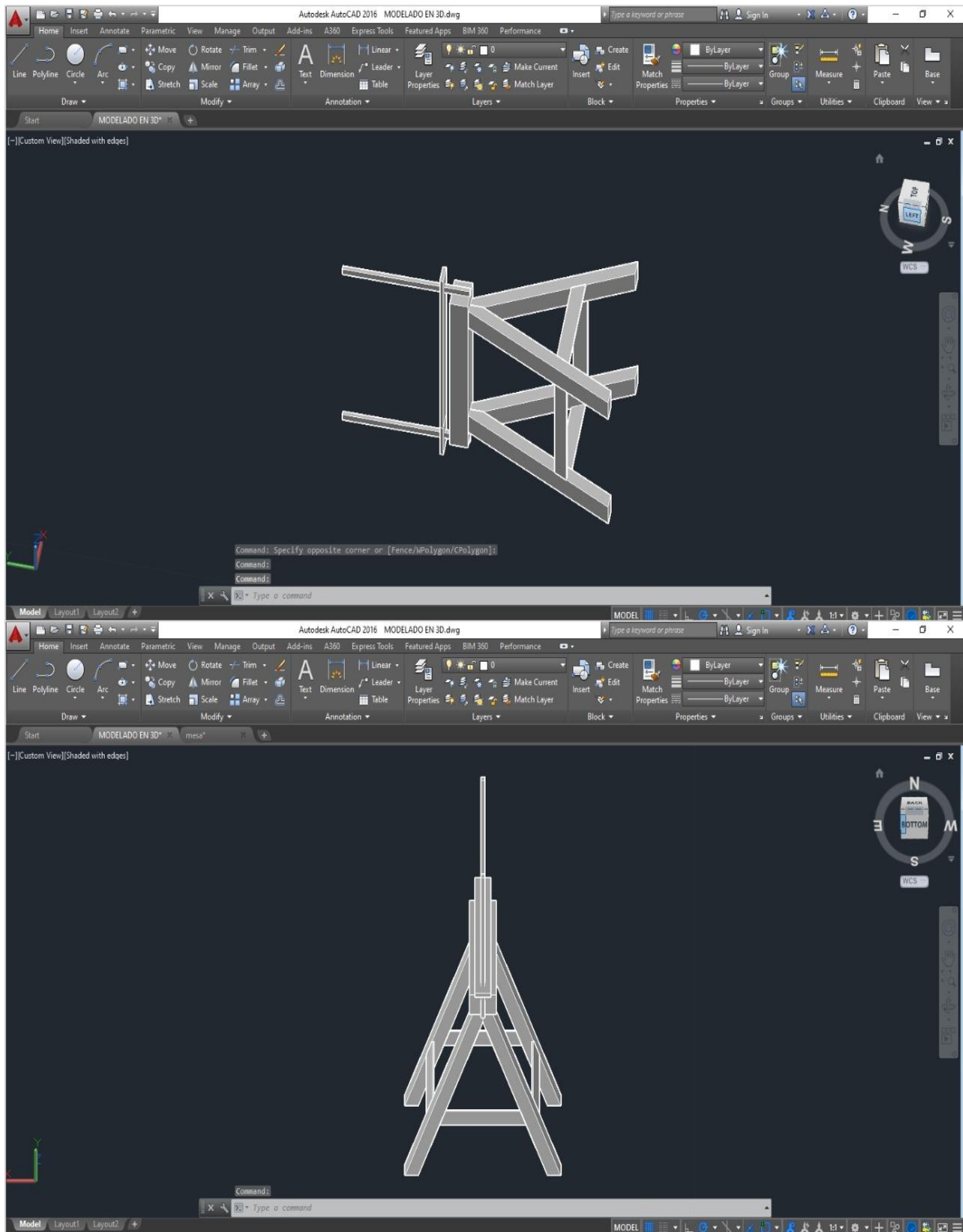



Figura 28: Diseño del caballete regulable en el software AutoCAD



Figura 29: Construcción del caballete regulable

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 27 - 39

❖ Diseño de la mesa regulable

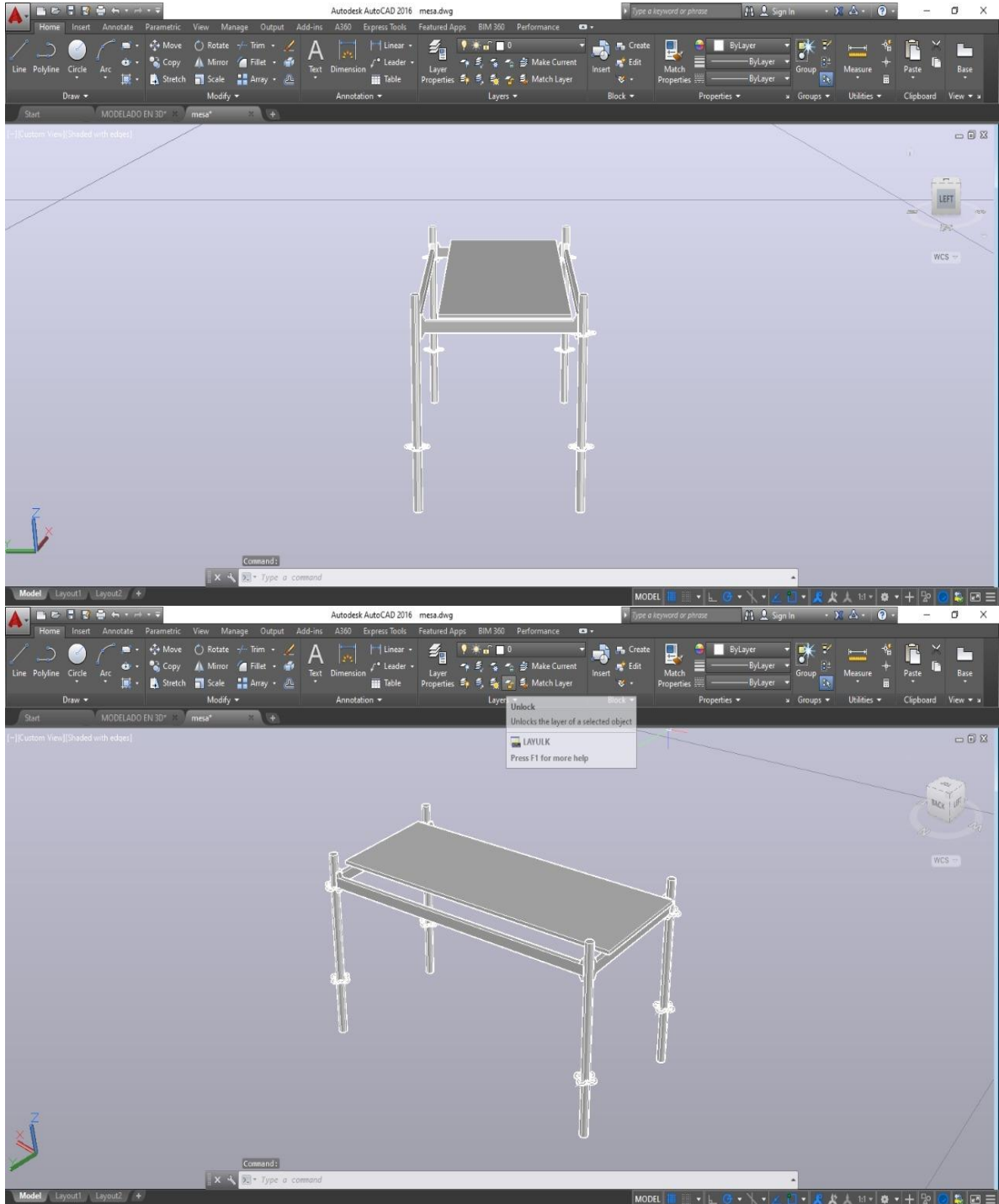


Figura 30: Diseño de la mesa regulable en el software AutoCAD

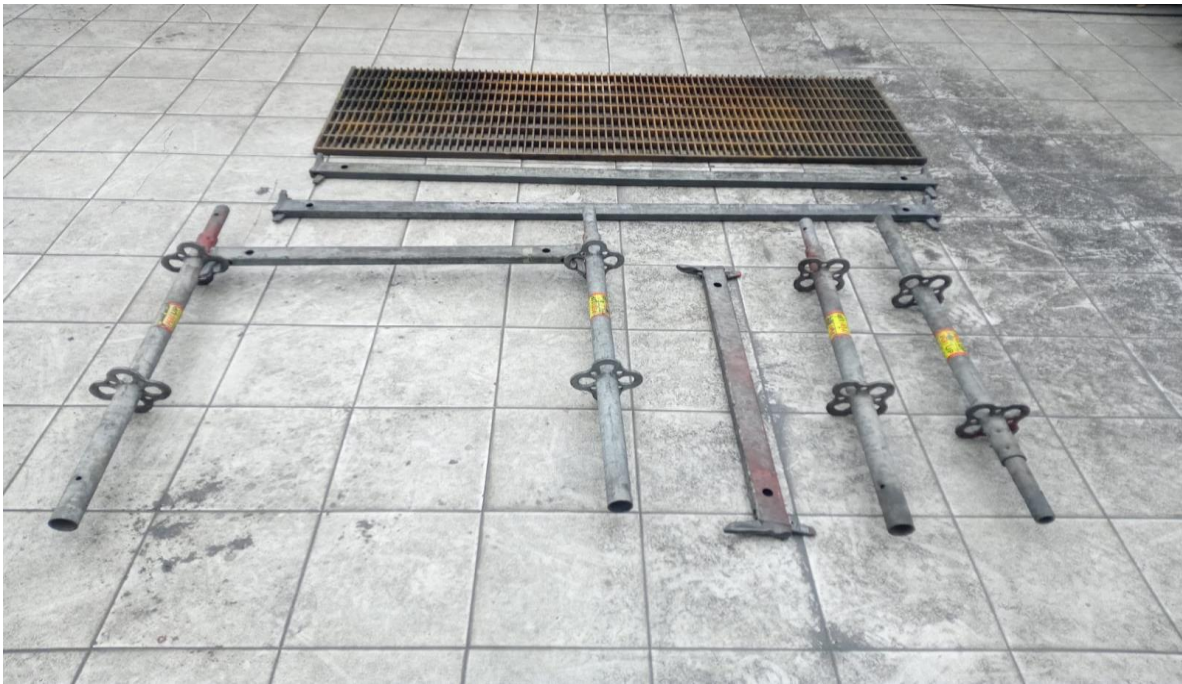



Figura 31: Construcción de la mesa regulable



DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN DE LAS PAUSAS ACTIVAS Y LA CORRECTA POSTURA



 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 30 - 39

1. DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN DE LAS PAUSAS ACTIVAS Y LA CORRECTA POSTURA EN LA EMPRESA SEMUPROI S.R.L.

1.1.OBJETIVO:


- Difundir información sobre el desarrollo de las pausas activas y la correcta postura dentro de las actividades desarrolladas en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.

1.2.DESCRIPCIÓN:

Se ejecutará mediante la entrega de material informativo (boletines, trípticos, dípticos) sobre el conocimiento de la ergonomía, el desarrollo de pausas activas durante la jornada laboral y la correcta postura dentro de las actividades de trabajo; además, de la colocación de carteles informativos dentro de la empresa.



Figura 32: Cartel de las pausas activas

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 32 - 39

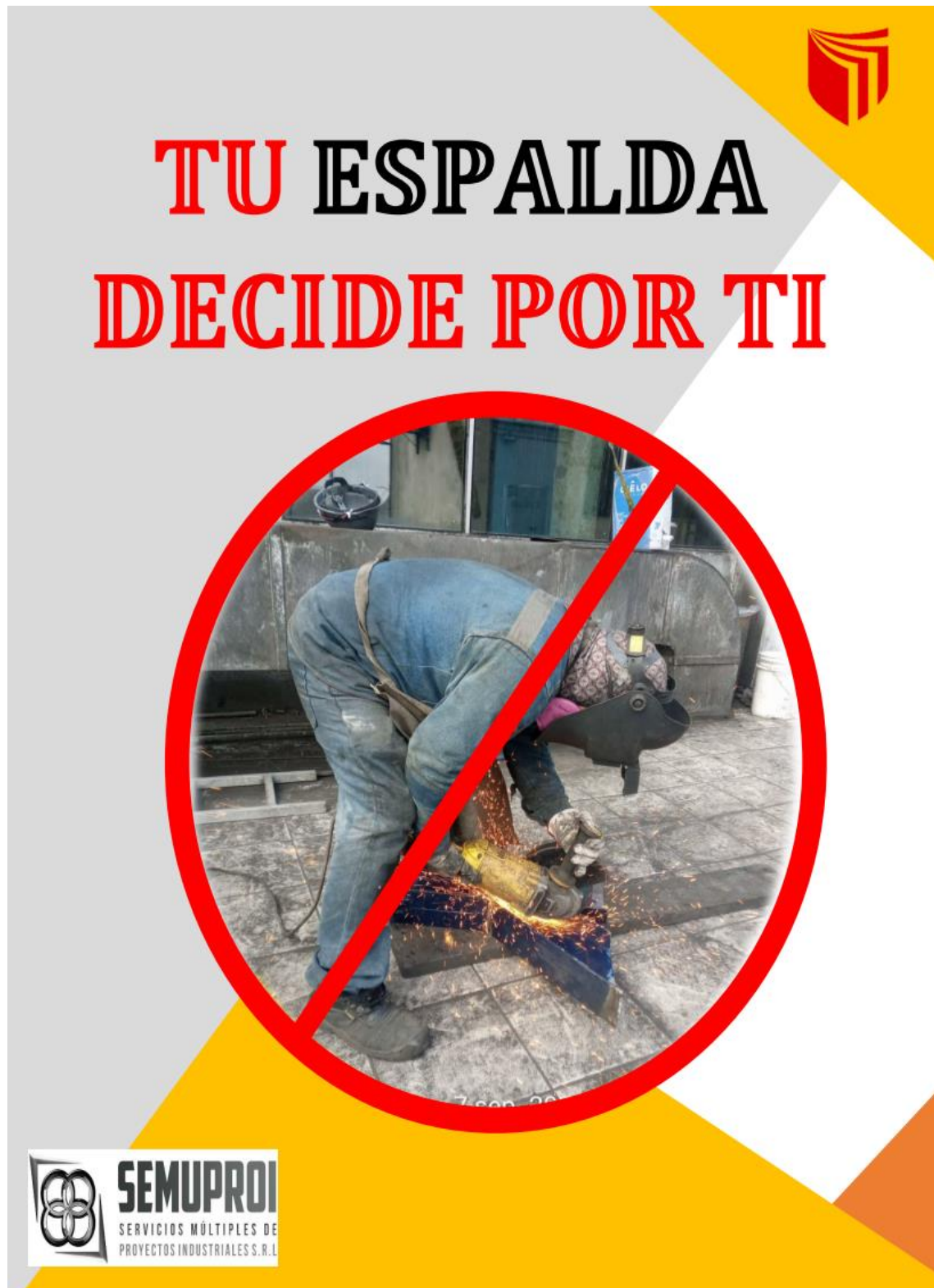


Figura 33: Cartel de concientización para la correcta postura




Trastornos musculoesqueleticos

menos fuerza + buena postura + menos repeticion = reduccion de riesgos


POSTURAS CORRECTAS PARA UNA BUENA SALUD POSTURAL



EVITA LAS LESIONES !

*Apuesta por una mejor
calidad de vida para ti
y para tu entorno.*

Figura 34: Cartel informativo de la buena adopción de posturas en el trabajo

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 34 - 39

PAUSAS ACTIVAS

Son breves descansos durante la jornada laboral que sirven para recuperar energía, mejorar el desempeño y eficiencia en el trabajo, a través de diferentes técnicas y ejercicios que ayudan a reducir la fatiga, disminuir trastornos musculoesqueléticos y prevenir el estrés.

¿POR QUE DEBEN REALIZARSE?

- Rompen la rutina de trabajo
- Reactiva la energía mejorando el estado de alerta.
- Relaja los grupos musculo-tendinosos más exigidos en el trabajo y reactiva los menos utilizados.
- Genera conciencia de la salud física y mental.
- Estimula y favorece la circulación.
- Mejora la postura.
- Favorece la capacidad de concentración.
- Motiva mejores relaciones interpersonales.
- Promueve el surgimiento de nuevos líderes.
- Mejora el desempeño laboral.



APRENDAMOS HACER PAUSAS ACTIVAS EN NUESTRO PUESTO DE TRABAJO

CUELLO

Con la ayuda de la mano lleve la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión sostenga durante 15 segundos y realicelo hacia el otro lado.

HOMBROS

Lleve los brazos hacia atrás, por la espalda baja y entrelace los dedos e intente subir las manos sin soltar los dedos sostenga esta posición durante 15 segundos y hágalo con el otro brazo.

BRAZOS

Con la espalda recta, cruce los brazos por detrás de la cabeza e intente llevarlos hacia arriba. Sostenga esta posición durante 15 segundos.

MANOS

Estire el brazo hacia el frente y abra la mano como si estuviera haciendo la señal de pare, y con ayuda de la otra mano lleve hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos.

PIERNAS

De un paso al frente, apoyando el talón en el piso y lleve la punta del pie hacia su cuerpo. Mantenga esta posición durante 15 segundos.



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

ERGONOMÍA




OBJETIVO GENERAL:

Concientizar e informar al personal del área de operaciones de la empresa TRAMAR S.A.C., sobre diversos aspectos de la ergonomía.

AUTORES:

- Alva Morales, Arturo
- Briceño Chávez, Ricardo

TRUJILLO - PERÚ

2021

Figura 35: Tríptico para la difusión de la ergonomía



SEGURIDAD EN EL ÁREA LABORAL

Es la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo y se ocupa de las situaciones que causan lesiones dentro del ámbito laboral.



¿QUÉ ES LA ERGONOMÍA?

Llamada también ingeniería humana, es la adaptación del trabajo al operario en relación a sus necesidades físicas en su medio laboral, sean sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetidos. Cuando el operario siente incapacidad física para admitir esta carga de trabajo se producen lesiones musculoesqueléticas (Agila, et al. 2014).

¿QUÉ ES UN PLAN ERGONÓMICO?

Se basa en medidas de intervención orientados a la solución de problemas prácticos de ergonomía. En este programa se integrarán los diferentes actores de la empresa, apoyando y participando de forma conjunta en la identificación de los problemas, para luego implementar las medidas innovadoras para la mejora de las condiciones de trabajo (Pinto, 2015).

Un trabajo diseñado ergonómicamente es una manera de prevenir las lesiones como, por ejemplo: **Bursitis:** inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón, **Celulitis:** infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos, **Cuello u hombro tensos:** inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros, etc.

¿QUÉ SON LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS?

MTPE define los trastornos musculoesqueléticos de la siguiente manera: "Lesiones en músculos, tendones, nervios y articulaciones. La mayoría de las veces hay lesiones en el cuello, la espalda, los hombros, los codos, las muñecas y las manos. Sin embargo, los trastornos musculoesqueléticos también pueden ser el resultado de un traumatismo agudo, como fracturas accidentales, que parecen ser lentas y crónicas e inofensivo hasta permanente.

¿CUÁLES SON ALGUNOS SÍNTOMAS DE LOS TME?

Los trastornos músculo esqueléticos incluyen una variedad de lesiones específicas como el síndrome del túnel carpiano, tendinitis, síndrome del músculo redondo y lesión en la parte inferior de la espalda. Los síntomas pueden incluir los siguientes:

- Dolor
- Debilidad
- Rigidez
- Sensibilidad
- Hinchazón
- Ardor
- Hormigueo
- Adormecimiento



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

Los principales factores de riesgo que pueden provocar o agravar situaciones de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo, son los siguientes:

POSTURAS FORZADAS

Son las posiciones que no permitan al operario moverse con facilidad y que son mantenidas por tiempos prolongados; por lo que es necesario adoptar posturas que requieran de gran esfuerzo físico (Charles et al.,2017).

MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Son actividades secuenciales que se desarrollan prolongadamente durante la mayor parte del trabajo; hasta se podría clasificar como operaciones estáticas y en actividades dinámicas que requieren de secuencias repetidas durante periodos inferiores a 30 segundos (Cardoso y Mazini, 2017).

EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS

Es la fuerza o esfuerzo físico de manera directa o indirecta que se requieren en los diferentes puestos de trabajo para traccionar, empujar o jalar algún objeto con la finalidad de trasladarlo de un determinado lugar a otro (Aldo et al., 2016).

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Es considerada al esfuerzo físico humano de manera directa o indirecta, que incumbe el levantamiento y transporte de cargas (Saavedra, Paredes y Quintana, 2021).



**CONSEJOS PRÁCTICOS DE HIGIENE POSTURAL Y
ERGONOMÍA:**



- Evitar estar demasiado tiempo en la misma postura, ir alternando las tareas. Las posiciones mantenidas hacen sufrir la columna.
- Evitar mantener la espalda en posiciones forzadas. Las curvas fisiológicas de la columna no deben aumentarse.
- Descansar entre varias tareas. No se deben realizar grandes esfuerzos, ni pequeños, que se mantengan en el tiempo.
- Tener el correcto espacio de trabajo, forzar las posturas no es adecuado.
- Cuando se camine, optar por una buena postura erguida.
- Si hay que agacharse para recoger cualquier objeto del suelo, se deben separar los pies para aumentar la base de sustentación, y agacharse flexionando las rodillas, manteniendo la espalda recta. Cogerlo lo más cerca del cuerpo y levantarlo con la mínima participación de la espalda, haciendo la fuerza con las piernas. Por lo tanto, antes de coger el objeto debemos asegurar la postura.



SEMUPROI S.R.L.



**ERGONOMÍA E HIGIENE
POSTURAL**

Figura 36: Díptico para la difusión de la ergonomía e higiene postural

HAY QUE CONSIDERAR

La espalda es una estructura robusta, formada por huesos resistentes y una musculatura potente, es frecuente que el dolor no se deba a una enfermedad de la columna vertebral, sino a un mal funcionamiento de la musculatura de la espalda y a la influencia de determinados factores de riesgo. El dolor de espalda aparece por un mecanismo neurológico, normalmente desconocido, que causa dolor, inflamación y contractura muscular.

¿QUÉ ES LA HIGIENE POSTURAL Y LA ERGONOMÍA?

Es el conjunto de normas que tienen por objetivo mantener la correcta posición del cuerpo, bien sea en posición estática o en movimiento, a la vez que evitar posibles lesiones o dolores, que permitan proteger principalmente la columna vertebral.

Para poder mantener posturas de trabajo adecuadas se requerirá tener conocimiento del entorno y mobiliario, en las condiciones en las que nos movemos (diseño de los puestos de trabajo, exigencias de las actividades, iluminación, entre otras).

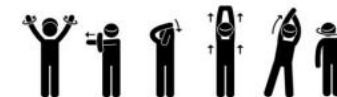
OBJETIVOS: Aprender a realizar los esfuerzos de la vida cotidiana de la forma más adecuada posible, disminuyendo los riesgos de padecer problemas de espalda. Entonces diremos que la **finalidad de la higiene postural** es reducir la carga que soporta la espalda durante las actividades diarias.



La higiene postural enseña a hacer todo tipo de actividades del modo más seguro para la espalda, conviene conocerlas para que cada persona pueda decidir si son importantes en su caso, y si es afirmativo, si puede aplicarlas, pero no hay que olvidar que es importante además para mantenerse físicamente activo realizar ejercicios básicos durante la jornada de trabajo.

Tener en cuenta para realizar ejercicios básicos:

- Los ejercicios deben adaptarse a cada persona y patología.
- Aumentar las repeticiones y la resistencia de forma progresiva.
- Realizar los ejercicios de forma lenta y sin forzarla, evitando que aparezca dolor.
- Realizar los ejercicios coordinados con la respiración.




❖ Cronograma de ejecución

Tabla 70: Cronograma de ejecución del plan ergonómico

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ERGONÓMICO															
TESISTAS	ALVA MORALES, EDWIN ARTURO														
	BRICEÑO CHÁVEZ, RICARDO VITTORIO														
N°	ACTIVIDADES	Agosto				Septiembre				Octubre				OBSERVACIONES	
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		
	Rediseño del puesto de trabajo														
1	Diseño de planos en AutoCAD			■	■										
2	Implementación de caballetes regulables					■	■								
3	Implementación de mesa regulable						■	■							
	Programa de pausas activas														
4	Capacitación y entrenamiento de manera remota									■					
5	Entrega del protocolo de la rutina de ejercicios									■					
6	Pausas Activas: Ejercicios de movilidad articular:									■	■	■	■		
7	Pausas Activas: Ejercicios de estiramiento									■	■	■	■		
	Difusión y promoción de las pausas acticas y la correcta postura														
8	Capacitación sobre la correcta adopción de posturas de trabajo						■								
9	Distribución de trípticos y dípticos							■	■						
10	Colocación de carteles informativos								■	■					
11	Verificar la difusión de material									■	■	■	■		
	Programa de capacitaciones														
12	Introducción a la ergonomía									■					
13	El impacto de la ergonomía en el trabajo									■					
14	Factores de Riesgo ergonómico									■					
15	Manipulación Manual de cargas										■				
16	Posturas forzadas										■				
17	Movimientos repetitivos										■				
18	Empuje y tracción de cargas											■			
19	Métodos de evaluación ergonómica											■			
20	Factores Ambientales												■		
21	Patologías Musculoesqueléticas													■	

Fuente: Elaboración propia

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	Plan ergonómico en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021	Código: PE-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 16/08/2021
		Página: 39 - 39

❖ Costos de implementación

Tabla 71: Costo total de la implementación del plan ergonómico

DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN ECONÓMICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ERGONÓMICO			
DESCRIPCIÓN	ITEM COSTEADO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Capacitaciones al personal	Facilitador	2	S/ 1.600,00
	Material informativo y de oficina	-	S/ 75,00
	Papel bond A4	02 millares	S/ 24,00
	Lapiceros	1/2 Docena	S/ 6,00
	Lápices	04 Unidades	S/ 6,00
	Borrador	02 Unidades	S/ 2,00
	Grapador	01 Unidad	S/ 12,00
	Grapas	01 caja	S/ 4,00
	Folder manila	15 unidades	S/ 7,00
	Perforador	01 Unidad	S/ 10,00
Resaltador	02 unidades	S/ 4,00	
Ejecución de pausas activas	Facilitador	1	S/ 1.500,00
	Servicio de telefonía e internet	02 paquetes	S/ 80,00
	Protocolo de rutina de ejercicios	06 unidades	S/ 30,00
Rediseño del puesto de trabajo	Diseño de planos	-	S/ 30,00
	Instalación de dos caballetes regulables	02 unidades	S/ 400,00
	Instalación de una mesa regulable	01 unidad	S/ 275,00
Difusión y promoción de las pausas activas	Folletos, trípticos, dípticos	-	S/ 30,00
	Carteles informativos	06 unidades	S/ 30,00
COSTO TOTAL			S/ 4.050,00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 21: Evidencia de las capacitaciones planificadas en el plan ergonómico

ANEXO 21.1: Relación de participantes de las capacitaciones ejecutadas

SEMUPROI		REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES		
SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.				
DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559509460	
LUGAR:	Interior de la Empresa.	N° DE TRABAJADORES:	08	
FECHA:	27/09/21	DURACIÓN (Hrs):	20 min	
TEMA:	Introducción a la Ergonomía.			
TIPO DE CHARLA - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Cedron Cabrera Juan Jose	73583007	Oficial	[Firma]
2	Aguilar Ortiz Robert	46467425	Oficial	[Firma]
3	Charape Poma Sergio	47985400	Oficial	[Firma]
4	Romney Peña Campos	75864346	Oficial	Romney P.
5	Escalante Zavelata Dami	74598816	Oficial	[Firma]
6	Alvarado Lopez Giancarlo	4305809	armador	[Firma]
7	Yacupe Plasencia Carlos Jose	73465836	Oficial	[Firma]
8	ROS GARCÍA MILTON	OFICIAL	OFICIAL	[Firma]
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo V. Briceño Chávez	NOMBRES Y APELLIDOS:	SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	
CARGO:	Supervisor de Seguridad.	CARGO:	[Firma]	
FIRMA:	[Firma]	FIRMA:	Vicente Alexander Pereda Turibe JEFE DE PROYECTOS & INGENIERIA	

Figura 37: Relación de participantes a la capacitación denominada "Introducción a la ergonomía"

SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.		REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES		
DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559509460	
LUGAR:	Interior de la Empresa.	N° DE TRABAJADORES:	06	
FECHA:	01/10/21	DURACIÓN (Hrs):	20 min	
TEMA:	El Impacto de la Ergonomía en el trabajo			
TIPO DE CHARLA - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN <input checked="" type="checkbox"/>	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Escalante Zavaleta Dany	74898815	Oficial	<i>[Firma]</i>
2	Yupka Ploquicia Carlos Jose	72765856	Oficial	<i>[Firma]</i>
3	Cedron Cabrera Juan Jose	73583007	Oficial	<i>[Firma]</i>
4	Aguilar Octavio Robert	464167175	Oficial	<i>[Firma]</i>
5	Ronny Peña Campos	75864346	Oficial	Ronny P.
6	Alvarado Lopez Giancarlo	45385009	armador	<i>[Firma]</i>
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo V. Briano Cháun	NOMBRES Y APELLIDOS:	SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L. SEMUPROI S.R.L.	
CARGO:	Supervisor de Seguridad	CARGO:	<i>[Firma]</i>	
FIRMA:	<i>[Firma]</i>	FIRMA:	Vicente Alexander Pereda Turiso JEFE DE PROYECTOS & INGENIERIA	

Figura 38: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada “El impacto de la ergonomía en el trabajo”



REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559509460	
LUGAR:	Interior de la Empresa	N° DE TRABAJADORES:	06	
FECHA:	04/10/21	DURACIÓN (Hrs):	20 min	
TEMA:	Factores de Riesgo Ergonómico			
TIPO DE CHARLA - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Yturbide Masquera Carlos Josue	73468821	Oficial	<i>[Signature]</i>
2	Padron Cabeza Juan Jose	73583007	Oficial	<i>[Signature]</i>
3	Alvarado Lopez Eusebio	45385009	armador	<i>[Signature]</i>
4	Romay Pina Compah	75864346	Oficial	Romay P.
5	Escalante Zavalata Dany	74598815	Oficial	<i>[Signature]</i>
6	Riquiera Ortiz Robert	466467125	Oficial	<i>[Signature]</i>
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo V. Briano Chavez	NOMBRES Y APELLIDOS:	SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L. SEMUPROI S.R.L.	
CARGO:	Sup. de Seguridad	CARGO:	<i>[Signature]</i>	
FIRMA:	<i>[Signature]</i>	FIRMA:	Vicente Alexander Pareda Yturbe JEFE DE PROYECTOS & INGENIERIA	

Figura 39: Relación de participantes a la capacitación denominada “Factores de riesgo ergonómico”



REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559509460	
LUGAR:	Interior de la Empresa	N° DE TRABAJADORES:	06	
FECHA:	08/10/21	DURACIÓN (Hrs):	10 min	
TEMA:	Manipulación Manual de Cargas			
TIPO DE CHARLA* - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Escalante Zavaleta Dami	74548815	Oficial	<i>[Firma]</i>
2	Romney Peña Campos	75864346	Oficial	Romney P.
3	Aguilar Ortiz Robert	46467175	Oficial	<i>[Firma]</i>
4	Blasado Lopez Encarnos	45985809	armador	<i>[Firma]</i>
5	Cedron - Cabrera Juan Jose	73583007	Oficial	<i>[Firma]</i>
6	Yank Plopecua Carlos Josue	73465854	Oficial	<i>[Firma]</i>
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo Briano Chavez	NOMBRES Y APELLIDOS:	<small>SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L. SEMUPROI S.R.L.</small> <i>[Firma]</i> Vicente Alexander Pineda Yurbe <small>JEFE DE PROYECTOS / INGENIERIA</small>	
CARGO:	Sup. de Seguridad	CARGO:		
FIRMA:	<i>[Firma]</i>	FIRMA:		

Figura 40: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada “Manipulación manual de cargas”



REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559509460	
LUGAR:	Interiores de la Empresa	N° DE TRABAJADORES:	08	
FECHA:	11/10/21	DURACIÓN (Hrs):	20 min	
TEMA:	Posturas forzadas			
TIPO DE CHARLA - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Yturbe Plasencia Carlos Josue	73488852	Oficial	<i>[Firma]</i>
2	Cedron Cabrera Juan Jose	43888007	Oficial	<i>[Firma]</i>
3	Alvarado Lopez Gonzalos	45385809	Operador	<i>[Firma]</i>
4	Escalante Zavaleta Dany	74548815	Oficial	<i>[Firma]</i>
5	Aguilar Ortiz Robert	46467175	Oficial	<i>[Firma]</i>
6	Charcaft Pamela Sergio	Oficial	Oficial	<i>[Firma]</i>
7	Rios GARCIA Melton	41885132	Oficial	<i>[Firma]</i>
8	Romay Pena Campos	75864346	Oficial	Romay P.
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo V. Briccio Chavy	NOMBRES Y APELLIDOS:	SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L. SEMUPROI S.R.L. <i>[Firma]</i> Vicente Alexander Porceda Yturbe JEFE DE PROYECTOS E INGENIERIA	
CARGO:	Sup. de Seguridad	CARGO:		
FIRMA:	<i>[Firma]</i>	FIRMA:		

Figura 41: Relación de participantes a la capacitación denominada “Posturas forzadas”



REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559809460	
LUGAR:	Interior de la Empresa	Nº DE TRABAJADORES:	06	
FECHA:	15/10/21	DURACIÓN (Hrs):	10 min	
TEMA:	Movimientos Repetitivos			
TIPO DE CHARLA - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN <input checked="" type="checkbox"/>	
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	PUESTO	FIRMA
1	Escalante Zavaleta Danv	74698815	Oficial	<i>[Firma]</i>
2	Renny Bina Campos	75864346	Oficial	<i>[Firma]</i>
3	Cedron Cabrera Juan Jose	73583007	oficial	<i>[Firma]</i>
4	Marado Lopez Brancos	45385807	armador	<i>[Firma]</i>
5	Quidan Oates Robert	46467175	Oficial	<i>[Firma]</i>
6	Herbe Plasencia Carlos Josue	73465930	oficial	<i>[Firma]</i>
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo V. Briano Chávez	NOMBRES Y APELLIDOS:	<i>[Firma]</i>	
CARGO:	Sup. de Seguridad	CARGO:	Jefe de Proyectos e Ingeniería	
FIRMA:	<i>[Firma]</i>	FIRMA:	Vicente Alexander Pereda Yturbe	

Figura 42: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada "Movimientos repetitivos"



REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559509460	
LUGAR:	Interior de la Empresa	N° DE TRABAJADORES:	08	
FECHA:	18/10/21	DURACIÓN (Hrs):	20 min	
TEMA:	Empuje y tracción de Cargas.			
TIPO DE CHARLA - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Aguilar Ortiz Robert	46467125	Operario	<i>[Firma]</i>
2	Charcael Poma Sergio	47985400	operario	<i>[Firma]</i>
3	Escalante Zavaleta Dany	74598815	operario	<i>[Firma]</i>
4	Ytude Plasencia Carlos Jose	73468986	operario	<i>[Firma]</i>
5	Calzon Cabrera Juan Jose	73583009	Operario	<i>[Firma]</i>
6	Ronny Peña Campos	75864346	Operario	Ronny P.
7	Rios Garcia Nelson	41885132	Operario	<i>[Firma]</i>
8	Alvarado Lopez Giancarlo	48385809	armador	<i>[Firma]</i>
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo V. Briño Chávez	NOMBRES Y APELLIDOS:	VICENTE ALEXANDER PEREDA TURBE	
CARGO:	Sup. de Seguridad	CARGO:	JEFE DE PROYECTOS & INGENIERIA	
FIRMA:	<i>[Firma]</i>	FIRMA:	<i>[Firma]</i>	

Figura 43: Relación de participantes a la capacitación denominada “Empuje y tracción de cargas”



REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559509460	
LUGAR:	Interiores de la Empresa	N° DE TRABAJADORES:	06	
FECHA:	22/10/21	DURACIÓN (Hrs):	10 min	
TEMA:	Métodos de Evaluación Ergonómica			
TIPO DE CHARLA - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN <input checked="" type="checkbox"/>	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Aguilar Ortiz Robert John	46467175	Oficial	<i>[Firma]</i>
2	Escalante Zavaleta Pomp	74598815	Oficial	<i>[Firma]</i>
3	Rios GARCIA MELTON	41585132	Oficial	<i>[Firma]</i>
4	Cedron Cabrera Juan Jose	73585007	Oficial	<i>[Firma]</i>
5	Ytuche Mosquera Carlos Josse	73865876	Oficial	<i>[Firma]</i>
6	Ronny Vera Campos	75864346	Oficial	Ronny P.
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo V. Briceño Chávez	NOMBRES Y APELLIDOS:	<i>[Firma]</i>	
CARGO:	Sup. de Seguridad	CARGO:	Jefe de Proyectos & Ingeniería	
FIRMA:	<i>[Firma]</i>	FIRMA:	<i>[Firma]</i>	

Figura 44: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada "Métodos de evaluación ergonómica"



SEMUPROI
SERVICIOS MÚLTIPLES DE
PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20539509460	
LUGAR:	Interior de la Empresa	N° DE TRABAJADORES:	04	
FECHA:	25/10/21	DURACIÓN (Hrs):	20 min	
TEMA:	Factores Ambientales			
TIPO DE CHARLA - Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	SIMULACRO DE EMERGENCIA	
			CHARLA DE 5 MIN	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Cedron Cabrera Juan Jose	73583007	Oficial	
2	Panliza Cortes Robert	44467175	Oficial	
3	Escalante Zavaleta Dany	74598815	Oficial	
4	Yturbe Plopana Carlos Javier	73465826	Oficial	
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo V. Brindón Chávez	NOMBRES Y APELLIDOS:	Vicente Alexander Pereda Yturbe	
CARGO:	Sup. de Seguridad	CARGO:	JEFE DE PROYECTOS & INGENIERÍA	
FIRMA:		FIRMA:		

Figura 45: Relación de participantes a la capacitación denominada “Factores ambientales”



REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

DATOS GENERALES:				
RAZÓN SOCIAL:	SEMUPROI S.R.L.	RUC:	20559509460	
LUGAR:	Interior de la Empresa	N° DE TRABAJADORES:	06	
FECHA:	29/10/21	DURACIÓN (Hrs):	10 min	
TEMA:	Patologías Musculo esqueléticas			
TIPO DE CHARLA, Marca (X)				
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	SIMULACRO DE EMERGENCIA	CHARLA DE 5 MIN	<input checked="" type="checkbox"/>
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	PUESTO	FIRMA
1	Cedron Cabrera Juan Jose	73583007	Oficial	
2	Yturbide Plescia Carlos Jose	73461836	Oficial	
3	Aguilar Ortega Robert	46467175	Oficial	
4	Romy Rivas Campos	75864346	Oficial	
5	Xios BARCIA MILTON	41585132	Oficial	
6	Escalante Zavaleta Dany	74598815	Oficial	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
CAPACITADOR O ENTRENADOR		RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN		
NOMBRES Y APELLIDOS:	Ricardo Y. Briano Chaves	NOMBRES Y APELLIDOS:	VICENTE ALEXANDER PEREDA Y TURBE	
CARGO:	Sup. de Seguridad	CARGO:	JEFE DE PROYECTOS E INGENIERIA	
FIRMA:		FIRMA:		

Figura 46: Relación de participantes a la charla de 5 minutos denominada “Patologías musculoesqueléticas”

ANEXO 21.2: Fotografías de las capacitaciones y charla de 5 minutos ejecutadas presencialmente en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.



Figura 47: Fotografías de la ejecución de capacitaciones y charla de 5 minutos de manera presencial

ANEXO 21.3: Fotografías de las capacitaciones ejecutadas de manera remota

The image shows a Zoom meeting interface with a 3x3 grid of participants. The participants are: Milton Ríos García, Edwin Arturo Alva Morales, Ronny Peña Campos, Ricardo Briceño Chávez, Carlos Yturbe Plasencia, Robert Aguilar, Sergio Charcape Poma, Giancarlo Alvarado López, and Juan Cedrón. A presentation slide is displayed in the foreground, titled "EL IMPACTO DE LA ERGONOMÍA EN EL TRABAJO". The slide features a drawing of a worker in a yellow protective suit and helmet, with a red 'X' over the head area, indicating a hazard. The slide also includes the logo of SEMUPROI (SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.) and the text "FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL". The authors listed are Alva Morales, Edwin Arturo and Briceño Chávez, Ricardo. The slide is dated "TRUJILLO - 2021".

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Está compartiendo la pantalla. Deja de

EL IMPACTO DE LA ERGONOMÍA EN EL TRABAJO

AUTORES:

- Alva Morales, Edwin Arturo
- Briceño Chávez, Ricardo

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TRUJILLO - 2021

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Está compartiendo la pantalla. Deja de

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

AUTORES:

- Alva Morales, Edwin Arturo
- Briceño Chávez, Ricardo

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TRUJILLO - 2021

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



MOVIMIENTOS REPETITIVOS



AUTORES: - Alva Morales, Edwin Arturo
- Briceño Chávez, Ricardo Vittorio

MILTON RIOS GARCÍA EDWIN ARTURO ALVA MORALES RONNY PEÑA CAMPOS RICARDO BRICEÑO CHÁVEZ CARLOS YTURBE PLASENCIA

Tiempo restante de la reunión 09:17 Dejar de compartir

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

AUTORES: - Alva Morales, Edwin Arturo
- Briceño Chávez, Ricardo Vittorio

MILTON RIOS GARCÍA EDWIN ARTURO ALVA MORALES RONNY PEÑA CAMPOS RICARDO BRICEÑO CHÁVEZ CARLOS YTURBE PLASENCIA

TRUJILLO - 2021
Tiempo restante de la reunión 08:33 Dejar de compartir

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



PATOLOGIAS MUSCULOESQUELETICAS



AUTORES: - Alva Morales, Edwin Arturo
- Briceño Chávez, Ricardo Vittorio

MILTON RIOS GARCÍA EDWIN ARTURO ALVA MORALES RONNY PEÑA CAMPOS RICARDO BRICEÑO CHÁVEZ CARLOS YTURBE PLASENCIA

TRUJILLO - 2021

Figura 48: Ejecución de las capacitaciones de manera remota

ANEXO 22: Evidencia de las pausas activas planificadas en el plan ergonómico

ANEXO 22.1: Fotografías de las pausas activas ejecutadas en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.



Figura 49: Fotografías de las pausas ejecutadas en el área de operaciones

ANEXO 22.2: Fotografías de la capacitación y entrenamiento en pausas activas ejecutadas de manera remota

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PAUSAS ACTIVAS

AUTORES:

- Alva Morales, Edwin Arturo
- Briceño Chávez, Ricardo Vittorio

14 PROTOCOLO DE LA RUTINA DE EJERCICIOS EMPLEADA EN LAS PAUSAS ACTIVAS

EJERCICIOS DE MOVILIDAD ARTICULAR

Son importantes que avance a que los articulaciones tengan una mejor lubricación y movilidad.

CUELLO

Ilustración	Descripción	Tiempo del ejercicio	Observaciones
	Doña el cuello sin que el mentón se quite con el pecho y entienda el cuello sin que la cabeza se jale con la espalda.	3 veces (una repetición) espere a realizar el ejercicio, respire y entienda el cuello.	Si presenta artroematomía articular del cuello en estado agudo, evitar el ejercicio.
	Doña el cuello sin que el mentón se quite con el pecho y entienda el cuello sin que la cabeza se jale con la espalda.	3 veces (una repetición) espere a realizar el ejercicio, respire y entienda el cuello.	Si presenta artroematomía articular del cuello en estado agudo, evitar el ejercicio.

EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

Señ ejercicios de estiramiento de los músculos.

POSICIÓN INICIAL

Pliegues de pie con los pies ligeramente separados y los dedos ligeramente flexionados para sentir la espalda. Mantenga el estiramiento de 15 a 15 segundos.

PARA CABEZA Y CUELLO

1º Ponga la mano sobre el lado contrario de la cabeza y mueva hasta el hombro. Suavemente de 10 a 15 segundos.

2º De pie o sentado con las manos entrelazadas por detrás de la cabeza, inspire y tire la cabeza hacia abajo sin mover el tronco. Suavemente de 10 a 15 segundos.

PARA DORMIOS Y BRAZOS

¡ VIVAMOS MEJOR !

Realicemos actividades que nos liberen de la rutina y nos ayuden a prevenir lesiones musculoesqueléticas.

Date tú TIEMPO

Figura 50: Capacitación y entrenamiento sobre pausas activas



Figura 51: Entrega del protocolo de ejercicios en pausas activas a los trabajadores de la empresa SEMUPROI S.R.L.

ANEXO 23: Evidencia de la implementación de los caballetes regulables y la mesa regulable



Figura 52: Empleo de la mesa regulable por el trabajador del área de corte en el área de operaciones



Figura 53: Empleo del caballete regulable por el trabajador del área de esmerilado en el área de operaciones

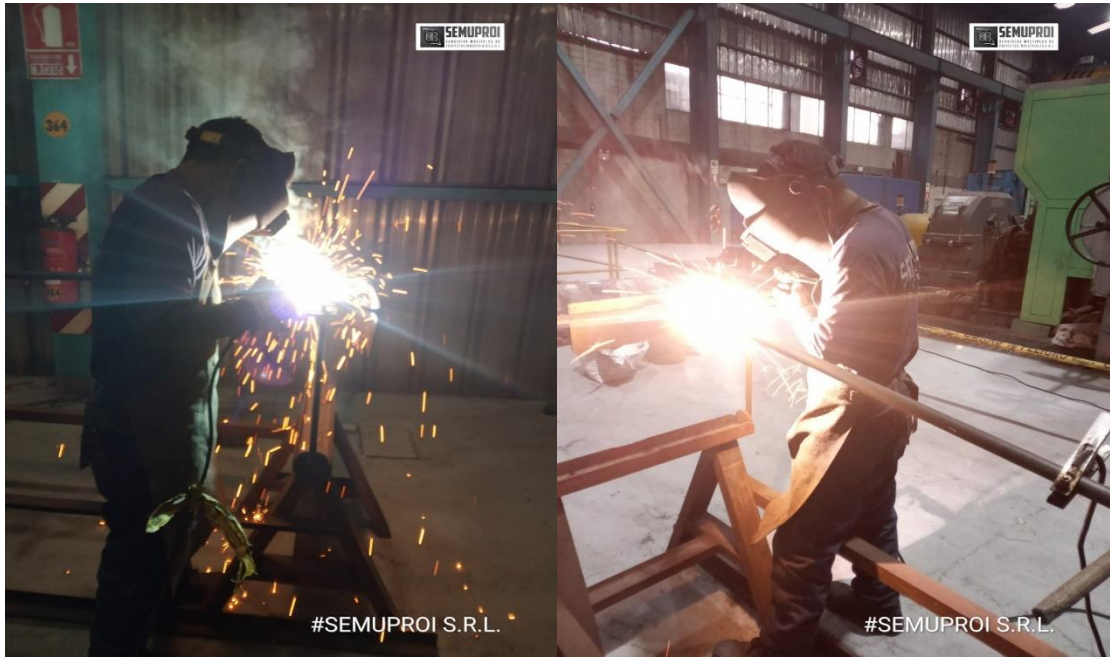


Figura 54: Empleo del caballete regulable por el trabajador del área de soldeo en el área de operaciones

ANEXO 24: Evidencia de la difusión y promoción de pausas activas y la correcta postura

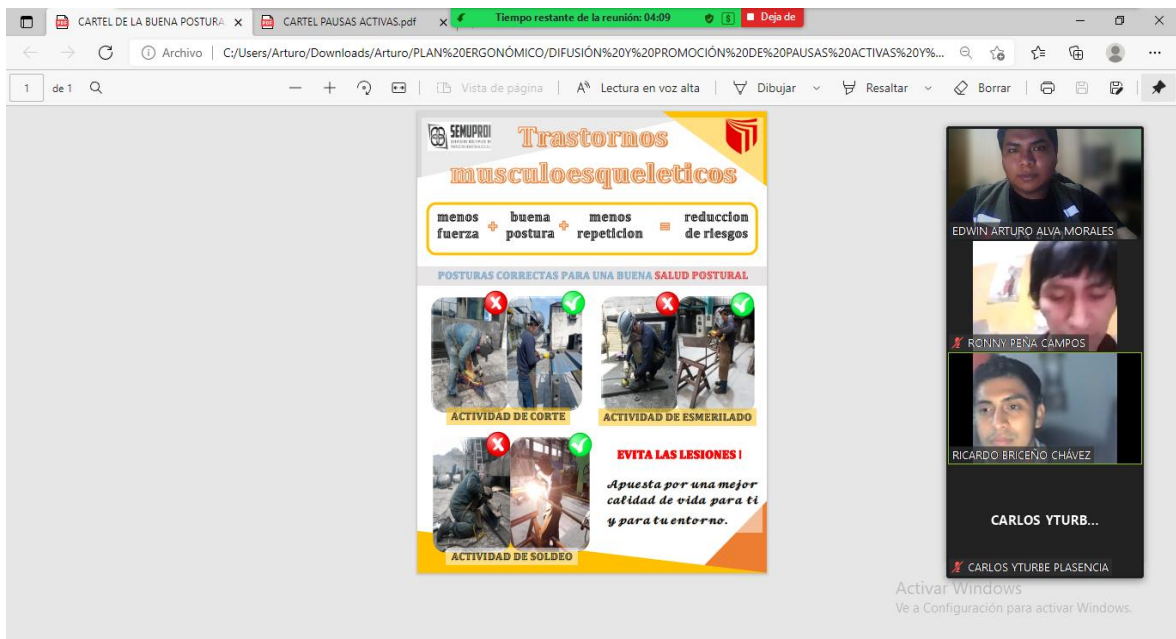


Figura 55: Capacitación sobre la correcta adopción de posturas dentro del área de operaciones



Figura 56: Entrega de trípticos a trabajadores del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.




Figura 57: Entrega de dípticos sobre la higiene postural



Figura 58: Colocación de carteles informativos

ANEXO 25: Verificación de las actividades planificadas en el plan ergonómico

Tabla 72: Lista de verificación de las actividades planificadas en el plan ergonómico

 SEMUPROI <small>SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.</small>		LISTA DE COTEJO			ÁREA: Operaciones
					Empresa: SEMUPROI S.R.L.
INSTRUCCIONES		Revisar las actividades planificadas del plan ergonómico propuesto que se detallan a continuación, y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna de "OBSERVACIONES" , redactar las indicaciones que pueden ayudar al investigador a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.			
N°	ACTIVIDADES	SI	NO	OBSERVACIÓN	
	Programa de capacitaciones				
1	Introducción a la ergonomía	X			
2	El impacto de la ergonomía en el trabajo	X			
3	Factores de Riesgo ergonómico	X			
4	Manipulación Manual de cargas	X			
5	Posturas forzadas	X			
6	Movimientos repetitivos	X			
7	Empuje y tracción de cargas	X			
8	Métodos de evaluación ergonómica	X			
9	Factores Ambientales	X			
10	Patologías Musculoesqueléticas	X			
	Programa de pausas activas				
11	Capacitación y entrenamiento de manera remota	X			
12	Entrega del protocolo de la rutina de ejercicios	X			
13	Pausas Activas: Ejercicios de movilidad articular:	X			
14	Pausas Activas: Ejercicios de estiramiento	X			
	Rediseño del puesto de trabajo				
15	Diseño de planos en AutoCAD	X			
16	Implementación de caballetes regulables	X			
17	Implementación de mesa regulable	X			
	Difusión y promoción de las pausas acticas y la correcta postura				
18	Capacitación sobre la correcta adopción de posturas de trabajo	X			
19	Distribución de trípticos y dípticos	X			
20	Colocación de carteles informativos	X			
21	Verificar la difusión de material	X			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 26: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LAS POSTURAS FINALES DE LA MUESTRA DE ESTUDIO



Figura 59: Correcta postura del trabajador de corte N°1 y N°2



Figura 60: Correcta postura del trabajador de esmerilado N°1 y N°2

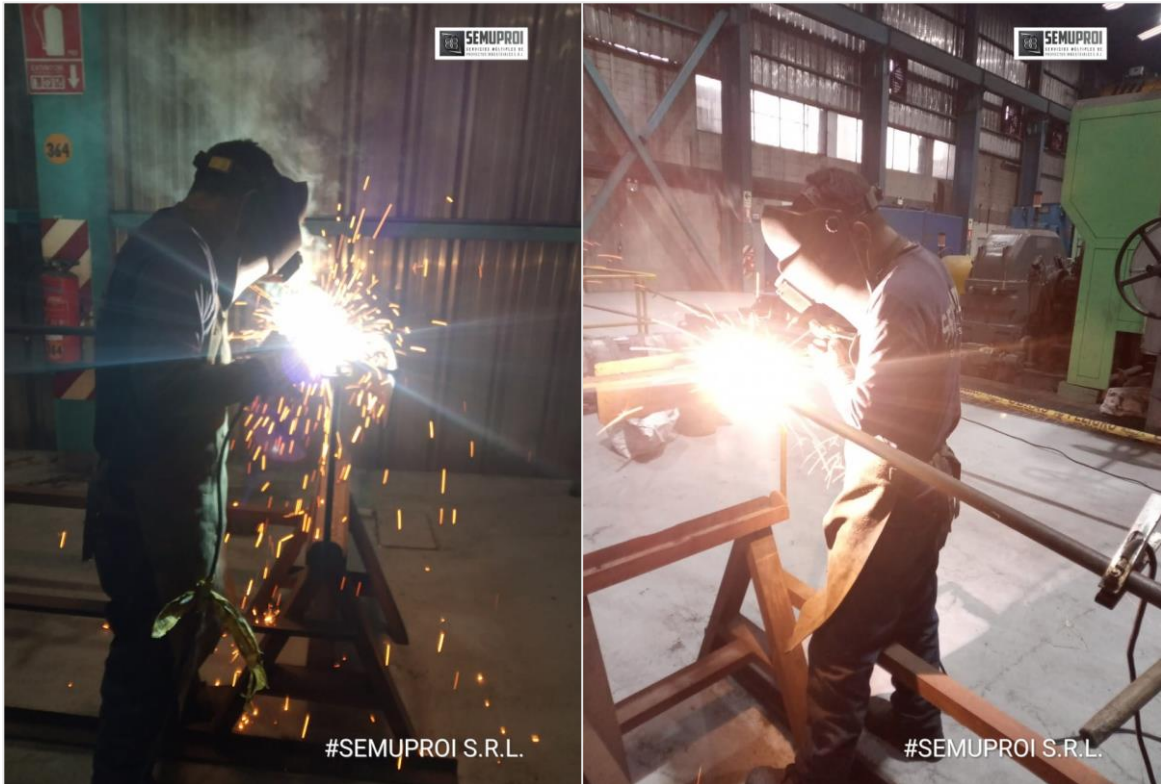

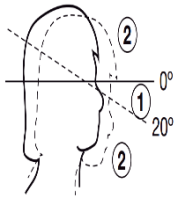


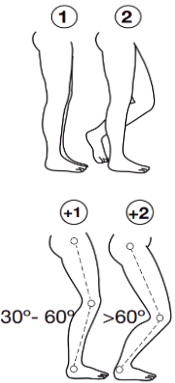


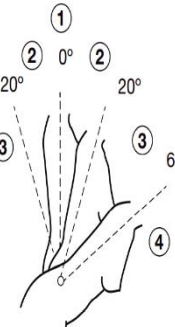



Figura 61: Correcta postura del trabajador de soldeo N°1 y N°2


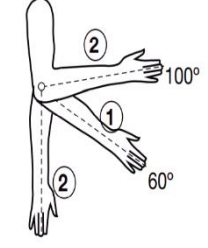


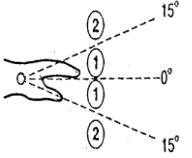


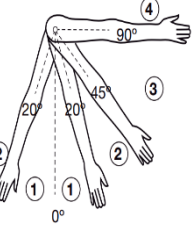

ANEXO 27: APLICACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA PARA EVALUAR EL RIESGO POR POSTURAS FORZADAS

Tabla 73: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Corte 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 39.8° b: 320.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 19.4° b: 340.6°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2																
<p>TRONCO</p>  <p>a: 0.4° b: 359.6°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Corte 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 89.2° b: 270.8°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2									
Movimiento	Puntuación																
60° - 100° Flexión	1																
< 60° o > 100° Flexión	2																
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 17.4° b: 342.6°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada															
> 15° Flexión / Extensión	2																
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 18.7° b: 341.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td rowspan="2">- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4	
Posición	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación															
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro															
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad															
> 90° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Corte 1

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Corte 1

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Corte 1

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	N

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	5
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

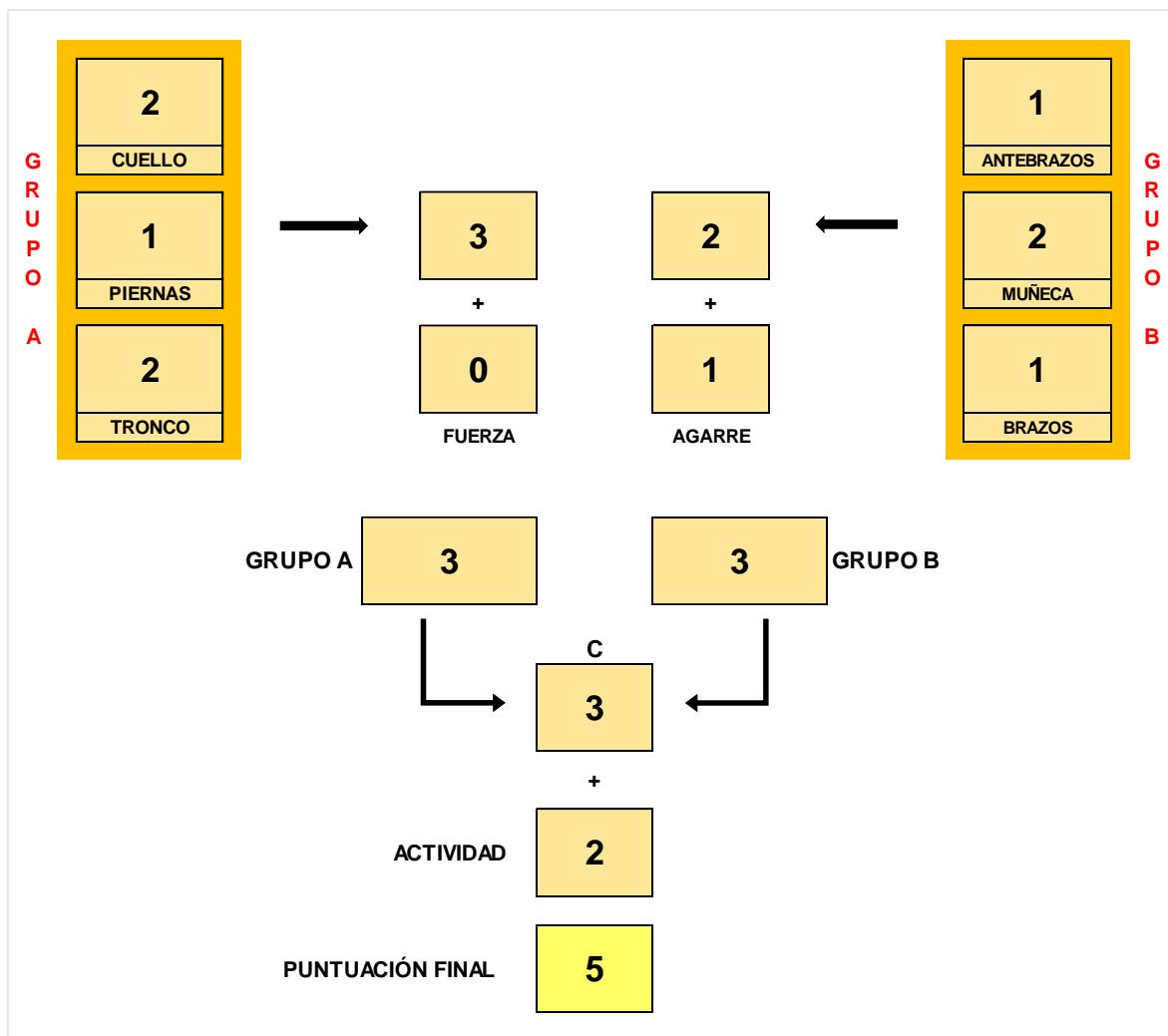



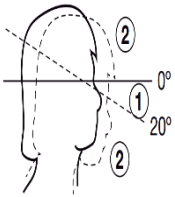


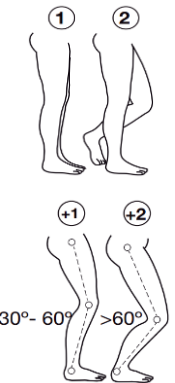


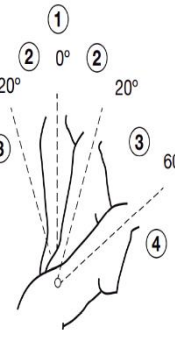

Figura 62: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Corte 1

Tabla 78: Nivel de actuación en la actividad de Corte 1 luego de la implementación del plan ergonómico

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


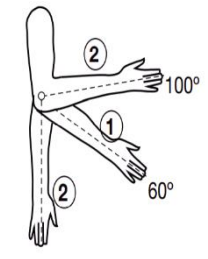

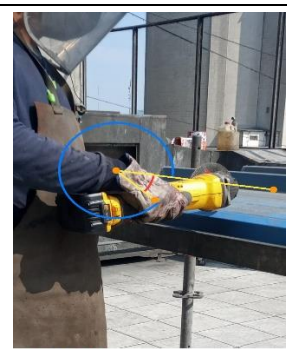
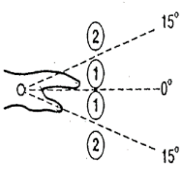

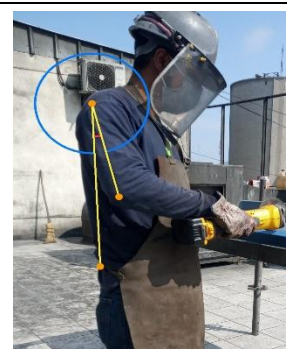
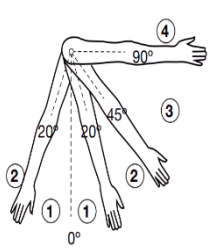

Fuente: [Figura 62](#)

Tabla 79: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Corte 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 38.7° b: 321.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 0.3° b: 359.7°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)						
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
<p>TRONCO</p>  <p>a: 0.0° b: 360.0°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Corte 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 74.1° b: 285.9°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 33.9° b: 326.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 11.7° b: 348.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Corte 2

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	1
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Corte 2

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	2
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 83: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Corte 2

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	N

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

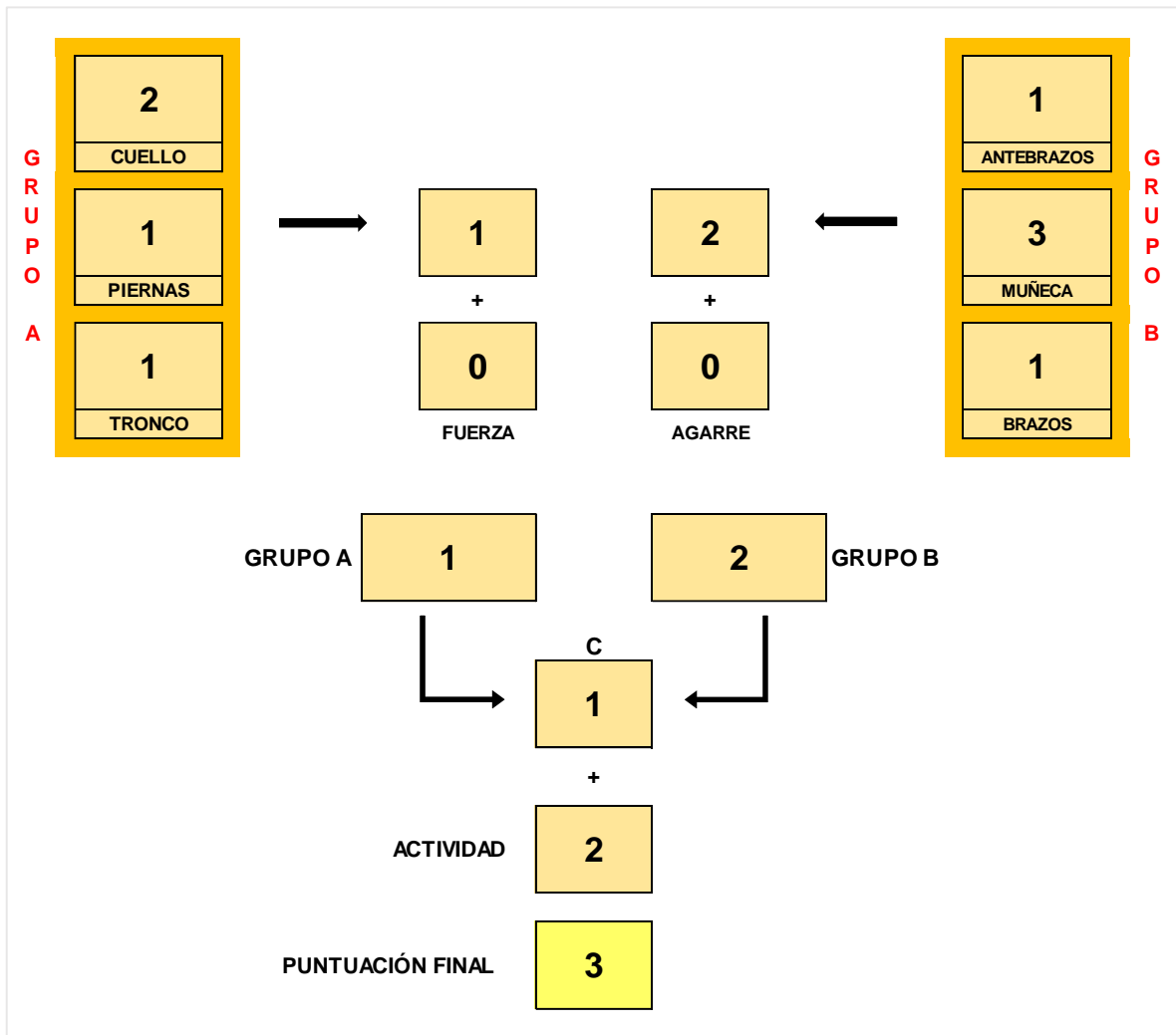



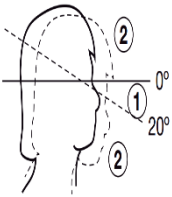


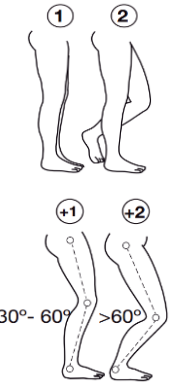


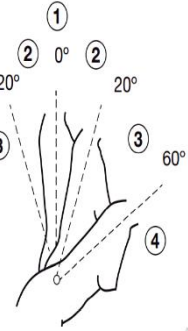

Figura 63: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Corte 2

Tabla 84: Nivel de actuación en la actividad de Corte 2 luego de la implementación del plan ergonómico

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


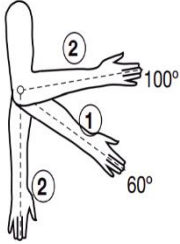


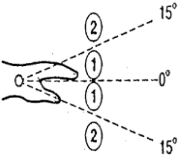


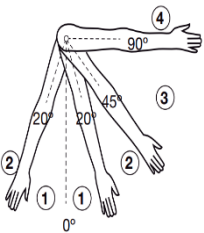

Fuente: [Figura 63](#)

Tabla 85: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Esmerilado 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 39.0° b: 321.0°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 4.9° b: 355.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2																
<p>TRONCO</p>  <p>a: 0.0° b: 360.0°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 86: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Esmerilado 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 75.8° b: 284.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 17.0° b: 343.0°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 15.1° b: 344.9°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 87: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Esmerilado 1

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	1
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Esmerilado 1

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 89: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Esmerilado 1

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	N

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

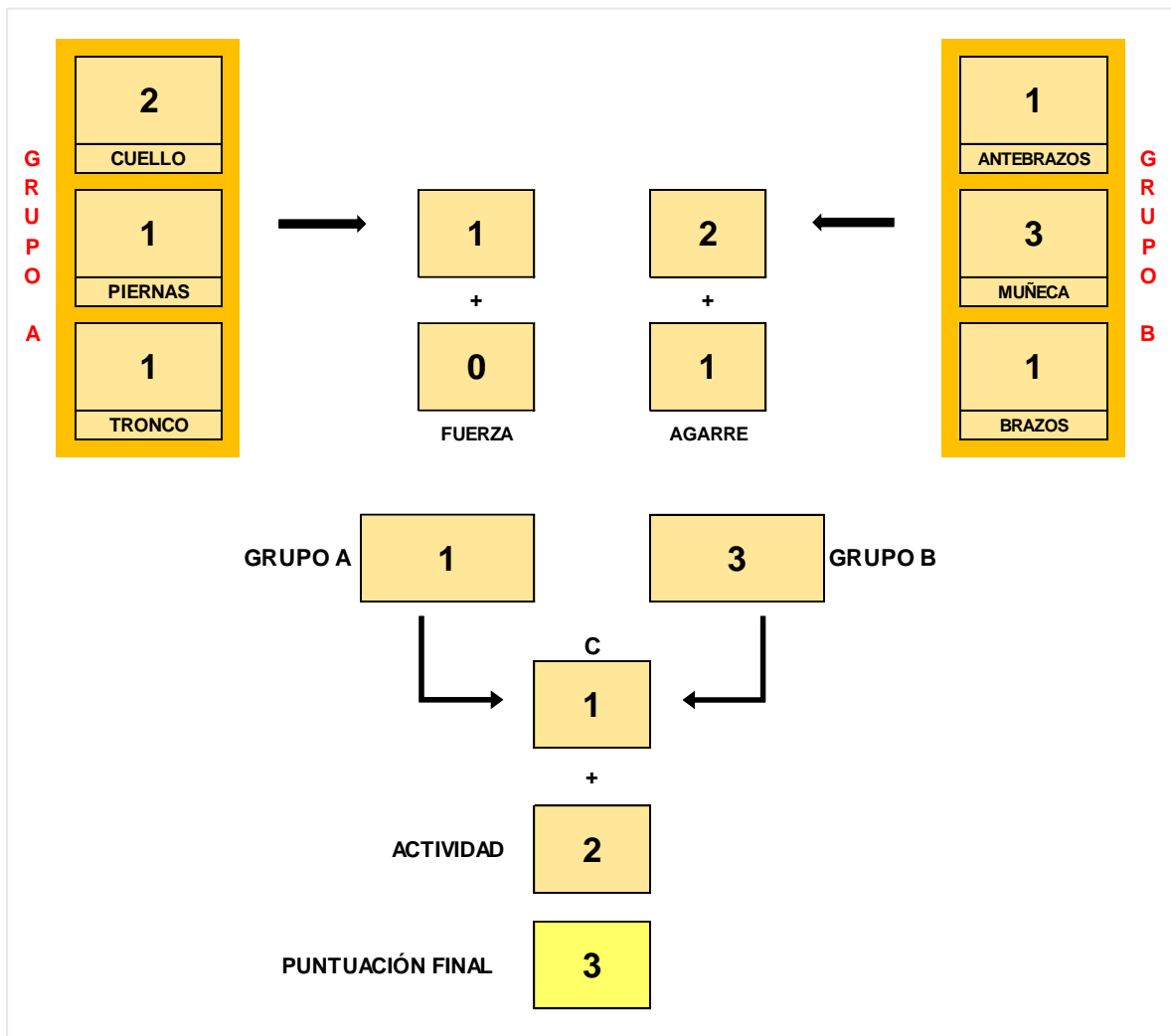



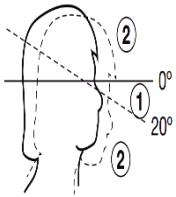


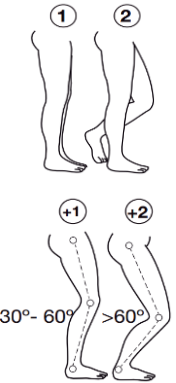


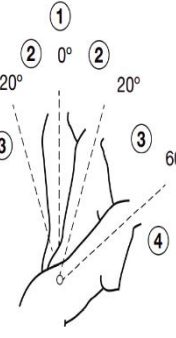

Figura 64: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Esmerilado 1

Tabla 90: Nivel de actuación en la actividad de Esmerilado 1 luego de la implementación del plan ergonómico

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


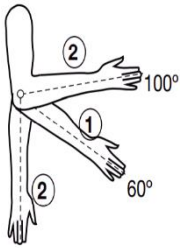


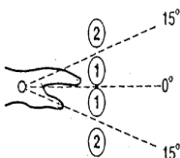


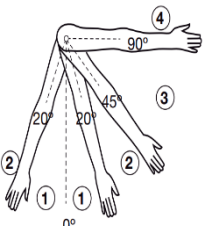

Fuente: [Figura 64](#)

Tabla 91: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Esmerilado 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																	
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO														
<p>CUELLO</p>  <p>a: 46.9° b: 313.1°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado															
> 20° Flexión o en extensión	2																
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 15.5° b: 344.5°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2																
<p>TRONCO</p>  <p>a: 0.0° b: 360.0°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="6">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4	
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado															
0° - 20° Flexión	2																
0° - 20° Extensión																	
20° - 60° Flexión	3																
>20° Extensión																	
> 60° Flexión	4																

Fuente: Elaboración propia

Tabla 92: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Esmerilado 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 86.7° b: 273.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 45.2° b: 314.8°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 16.4° b: 343.6°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 93: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Esmerilado 2

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	1
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 94: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Esmerilado 2

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 95: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Esmerilado 2

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	N

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

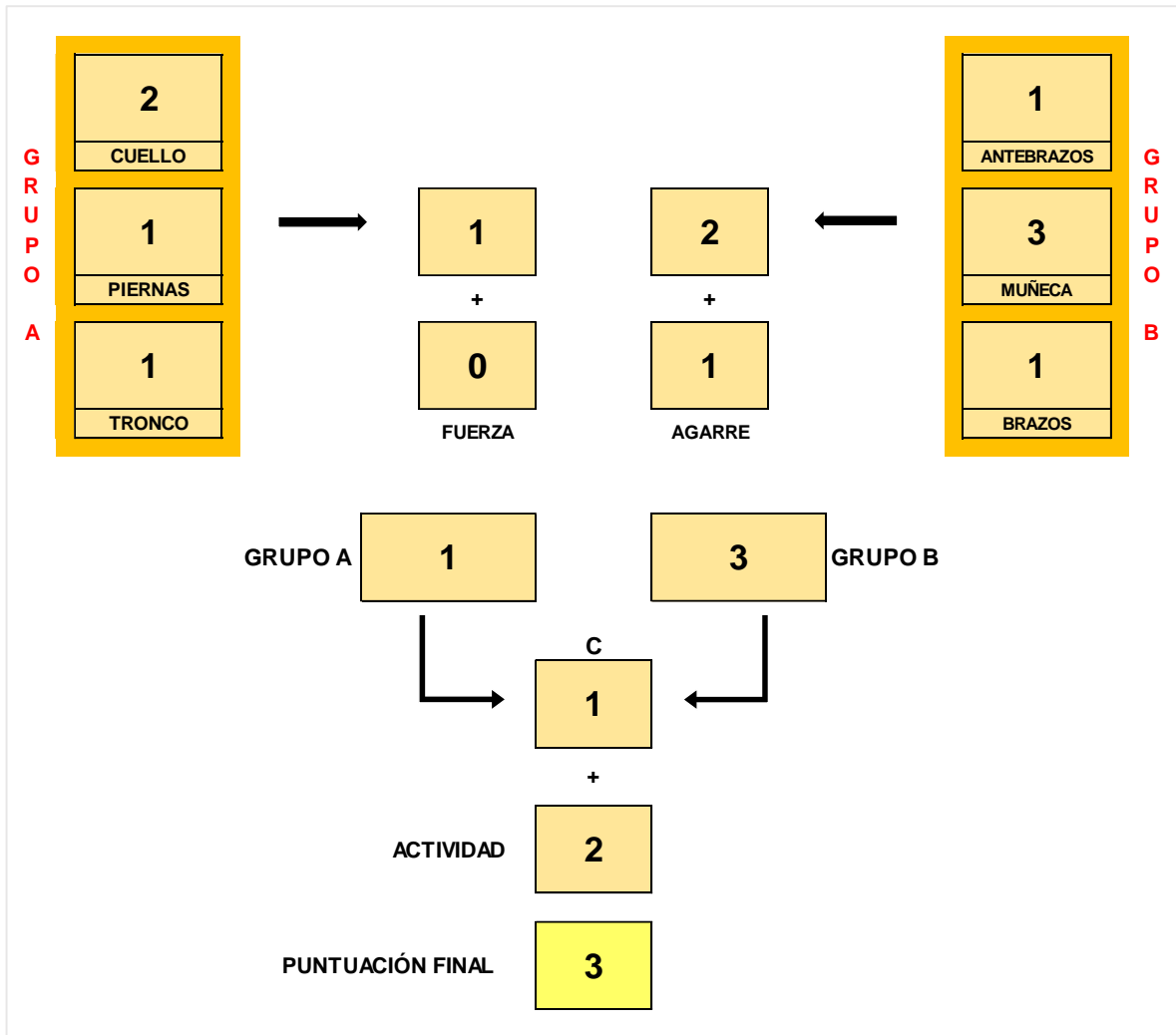


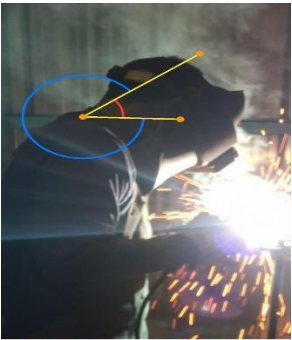
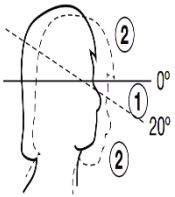


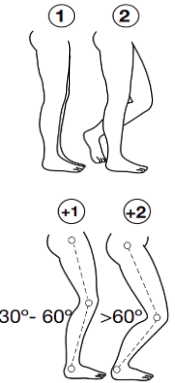

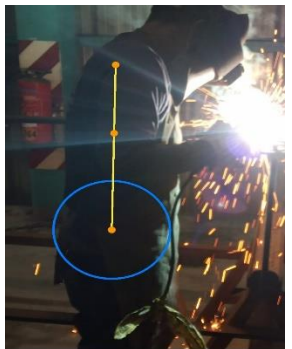
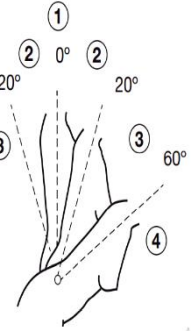

Figura 65: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Esmerilado 2

Tabla 96: Nivel de actuación en la actividad de Esmerilado 2 luego de la implementación del plan ergonómico

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


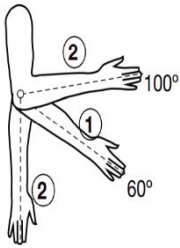

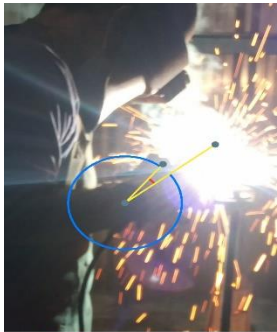
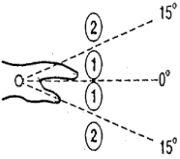

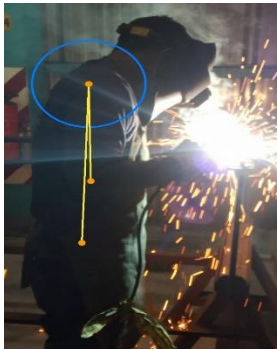
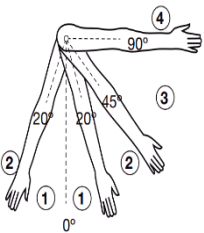

Fuente: [Figura 65](#)

Tabla 97: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Soldeo 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>CUELLO</p>  <p>a: 40.2° b: 319.8°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado																
> 20° Flexión o en extensión	2																	
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 15.3° b: 344.7°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)							
Movimiento	Puntuación	Corrección																
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°																
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)																
<p>TRONCO</p>  <p>a: 0.0° b: 360.0°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="4">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	> 60° Flexión	4		
Movimiento	Puntuación	Corrección																
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado																
0° - 20° Flexión	2																	
0° - 20° Extensión																		
20° - 60° Flexión	3																	
>20° Extensión																		
> 60° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 98: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Soldeo 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 105.8° b: 254.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 13.0° b: 347.0°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 2.8° b: 357.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 99: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Soldeo 1

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	1
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 100: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Soldeo 1

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 101: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Soldeo 1

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	N

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

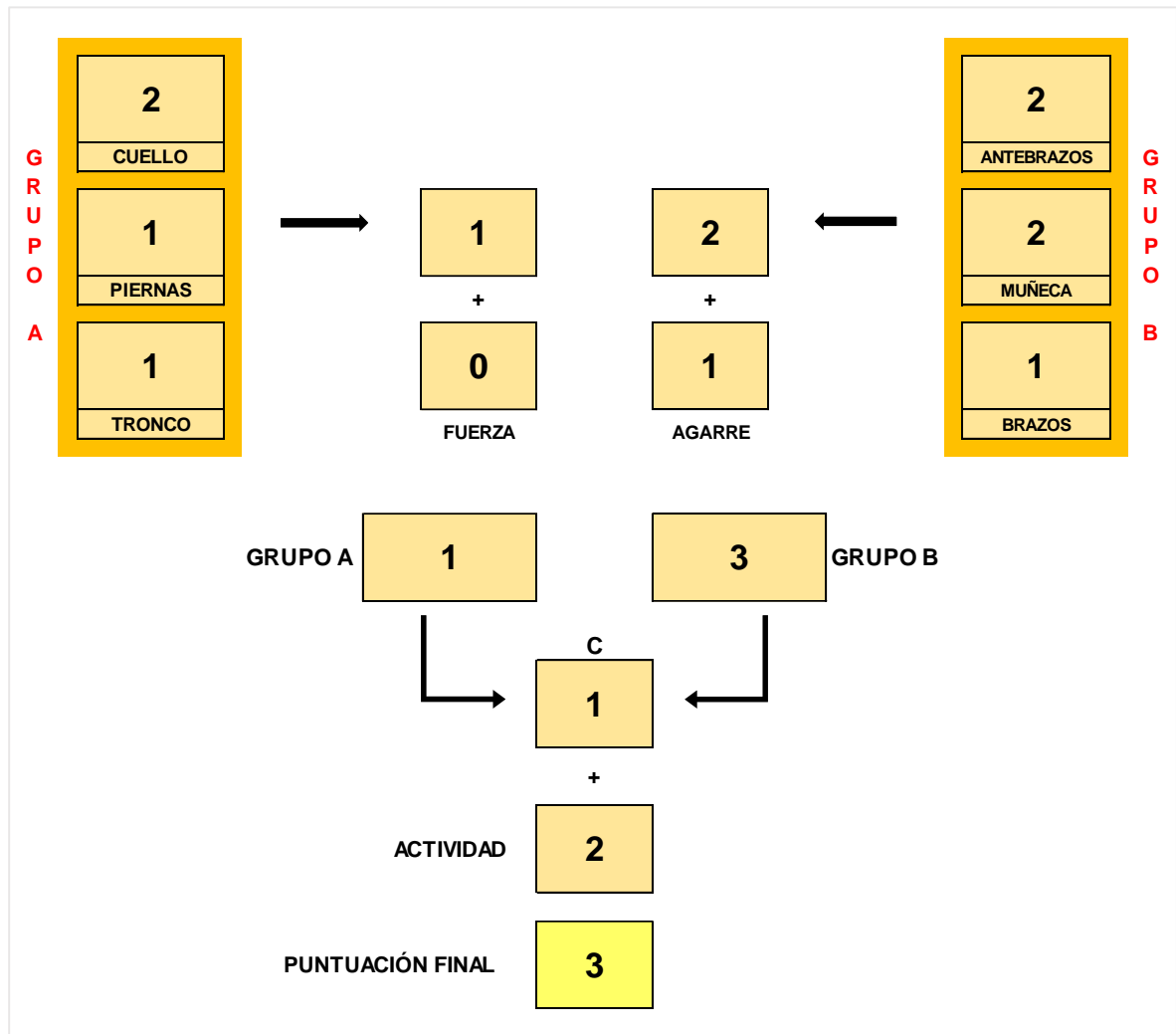


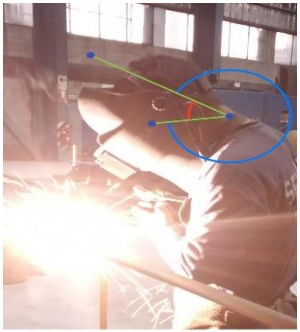
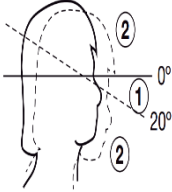

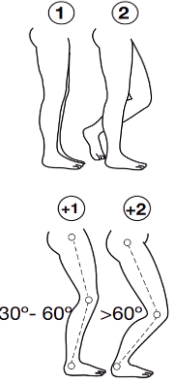

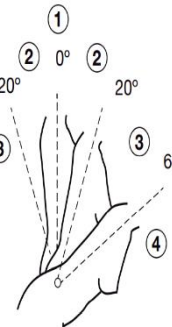
Figura 66: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Soldeo 1

Tabla 102: Nivel de actuación en la actividad de Soldeo 1 luego de la implementación del plan ergonómico

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato


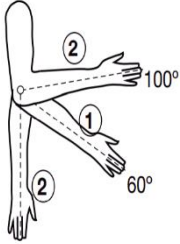


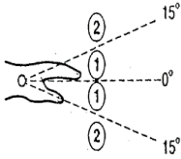


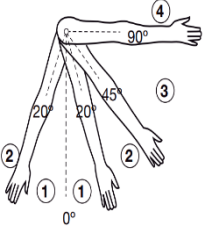

Fuente: [Figura 66](#)

Tabla 103: Evaluación final del Grupo A en la actividad de Soldeo 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "A" (CUELLO, PIERNAS Y TRONCO)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>CUELLO</p>  <p>a: 37.3° b: 322.7°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>> 20° Flexión o en extensión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado	> 20° Flexión o en extensión	2	<p style="text-align: center; color: red; font-size: 24px;">2</p>							
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión	1	Añadir +1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado																
> 20° Flexión o en extensión	2																	
<p>PIERNAS</p>  <p>a: 14.6° b: 345.4°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	<p style="text-align: center; color: red; font-size: 24px;">1</p>						
Movimiento	Puntuación	Corrección																
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°																
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)																
<p>TRONCO</p>  <p>a: 0.7° b: 359.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td rowspan="4">Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Flexión</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>0° - 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>20° - 60° Flexión</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>>20° Extensión</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>> 60° Flexión</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado	0° - 20° Flexión	2	0° - 20° Extensión	20° - 60° Flexión	3	>20° Extensión	4		> 60° Flexión	<p style="text-align: center; color: red; font-size: 24px;">2</p>
Movimiento	Puntuación	Corrección																
Erguido	1	Añadir +1 si está girado o inclinado hacia un lado																
0° - 20° Flexión	2																	
0° - 20° Extensión																		
20° - 60° Flexión	3																	
>20° Extensión	4																	
> 60° Flexión																		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 104: Evaluación final del Grupo B en la actividad de Soldeo 2

PUNTUACIÓN DEL GRUPO "B" (ANTEBRAZOS, MUÑECA Y BRAZOS)																		
FOTOGRAFÍA ACTUAL	IMAGEN DE REFERENCIA	CUADRO DE PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DEFINIDO															
<p>ANTEBRAZOS</p>  <p>a: 145.8° b: 214.2°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60° - 100° Flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° o > 100° Flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60° - 100° Flexión	1	< 60° o > 100° Flexión	2										
Movimiento	Puntuación																	
60° - 100° Flexión	1																	
< 60° o > 100° Flexión	2																	
<p>MUÑECAS</p>  <p>a: 2.7° b: 357.3°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 15° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada</td> </tr> <tr> <td>> 15° Flexión / Extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada	> 15° Flexión / Extensión	2								
Movimiento	Puntuación	Corrección																
0° - 15° Flexión / Extensión	1	Añadir +1 si la muñeca está desviada o girada																
> 15° Flexión / Extensión	2																	
<p>BRAZOS</p>  <p>a: 12.5° b: 347.5°</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° - 20° Flexión / Extensión</td> <td>1</td> <td>+ 1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>> 20° Extensión Flexión 20° - 45°</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Flexión 45° - 90°</td> <td>3</td> <td>- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>> 90° Flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Corrección	0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación	> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro	Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	> 90° Flexión	4		
Posición	Puntuación	Corrección																
0° - 20° Flexión / Extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación																
> 20° Extensión Flexión 20° - 45°	2	+ 1 si hay elevación del hombro																
Flexión 45° - 90°	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad																
> 90° Flexión	4																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 105: Puntuación final del Grupo A e incremento por carga o fuerzas ejercidas y bruscas en la actividad de Soldeo 2

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA A	3
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 106: Puntuación final del Grupo B e incremento por calidad del agarre en la actividad de Soldeo 2

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

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA B	2
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 107: Puntuación final C e incremento por tipo de actividad muscular en la actividad de Soldeo 2

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 MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: aguantadas más de 1 min? (S/N)	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetición superior a 4 veces/min? (S/N)	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables? (S/N)	N

PUNTUACIÓN FINAL DE LA TABLA C	5
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

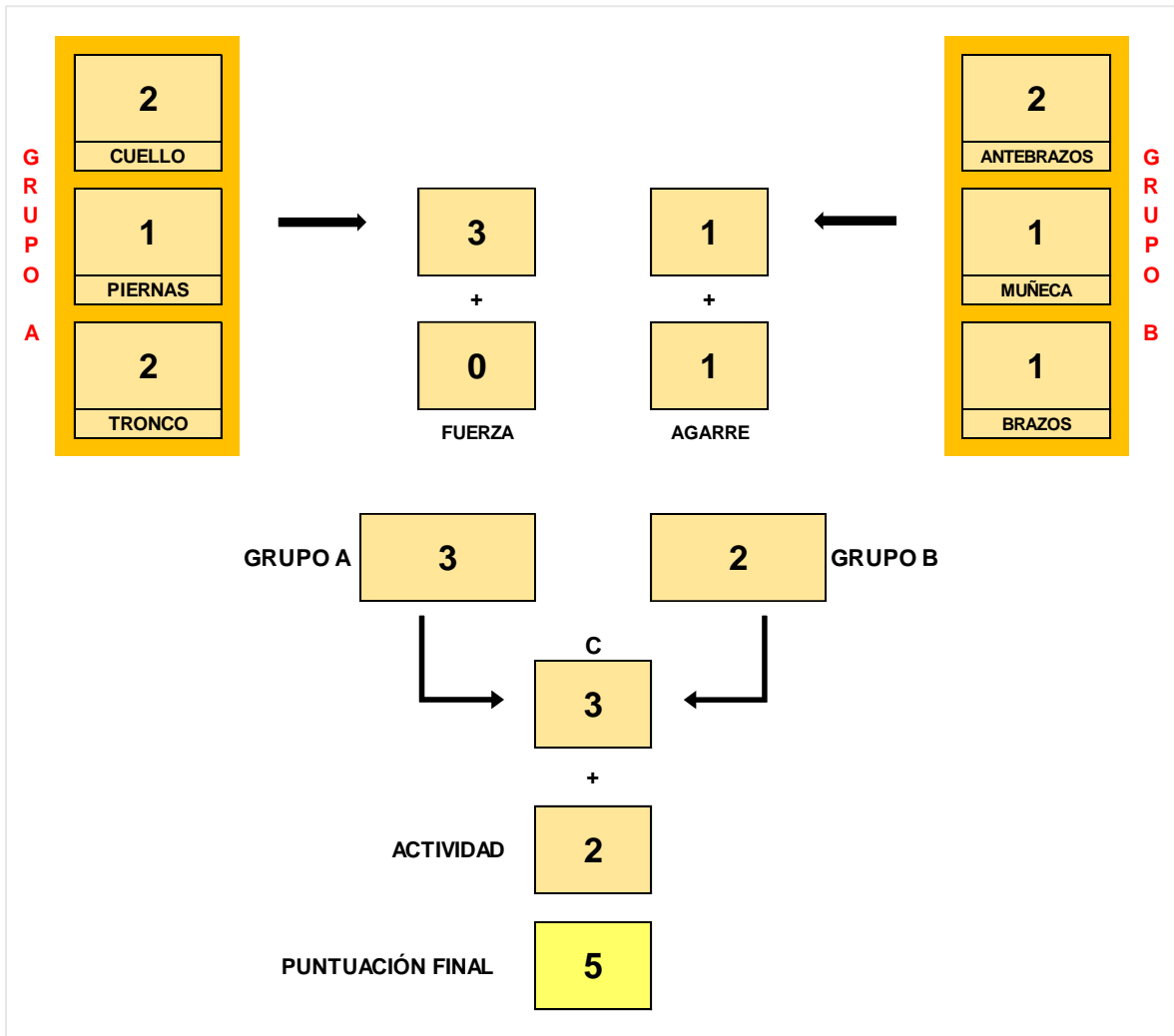


Figura 67: Hoja de evaluación final por posturas forzadas del trabajador de Soldeo 2

Tabla 108: Nivel de actuación en la actividad de Soldeo 2 luego de la implementación del plan ergonómico

NIVEL	PUNTUACIÓN REBA	RIESGO	ACCIÓN
0	1	Inapreciable	Ninguna
1	2 o 3	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
2	4 a 7	Medio	Es necesaria la actuación
3	8 a 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
4	11 a 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: [Figura 67](#)

Tabla 109: Nivel de riesgo final por posturas forzadas

Nivel de riesgo	Área de operaciones						Total	%
	Trabajadores							
	1	2	3	4	5	6		
Inapreciable							0	0%
Bajo		X	X	X	X		4	67%
Medio	X					X	2	33%
Alto							0	0%
Muy alto							0	0%
Total							6	100%

Fuente: [Tabla 78](#), [Tabla 84](#), [Tabla 90](#), [Tabla 96](#), [Tabla 102](#), [Tabla 108](#)

ANEXO 28: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN FINAL DEL MÉTODO Check List OCRA PARA EVALUAR EL RIESGO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Checklist OCRA	Ficha: Resultados	
Empresa: SEMUPROI S.R.L.	Fecha: 30 de Oct. del 2021	
Sección: Área de operaciones	Puesto: Corte 1	
Descripción:	Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.	
Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	6	6
Hombro:	12	12
Codo:	4	4
Muñeca:	4	4
Mano-dedos:	4	4
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	12	12
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,925	0,925
Índice de riesgo y valoración		
	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	20,81	20,81
No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio		
Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 68: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Corte 1

Checklist OCRA	Ficha: Resultados	
Empresa: SEMUPROI S.R.L.	Fecha: 30 de Oct. del 2021	
Sección: Área de operaciones	Puesto: Corte 2	
Descripción: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.</div>		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
	Dch. Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="2,5"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="2,5"/>	
Aplicación de fuerza:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="6"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="6"/>	
Hombro:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="12"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="12"/>	
Codo:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/>	
Muñeca:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/>	
Mano-dedos:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="4"/>	
Estereotipo:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0"/>	
Posturas forzadas:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="12"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="12"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="2"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="2"/>	
Factor Duración:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0,925"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="0,925"/>	
Índice de riesgo y valoración		
	Dch. Izd.	
Índice de riesgo:	<input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="20,81"/> <input style="width: 40px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text" value="20,81"/>	
No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio		
Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 69: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Corte 2

Checklist OCRA

Ficha: Resultados

Empresa: **SEMUPROI S.R.L.**

Fecha: **30 de Oct. del 2021**

Sección: **Área de operaciones**

Puesto: **Esmerilado 1**

Descripción: Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	6	6
Hombro:	1	1
Codo:	4	4
Muñeca:	4	4
Mano-dedos:	8	4
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	9,5	5,5
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,925	0,925

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	18,50	14,80

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 70: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Esmerilado 1

Checklist OCRA	Ficha: Resultados	
Empresa: SEMUPROI S.R.L.	Fecha: 30 de Oct. del 2021	
Sección: Área de operaciones	Puesto: Esmerilado 2	
Descripción: Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
	Dch. lzd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="2,5"/> <input type="text" value="2,5"/>	
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="8"/> <input type="text" value="8"/>	
Hombro:	<input type="text" value="1"/> <input type="text" value="1"/>	
Codo:	<input type="text" value="4"/> <input type="text" value="4"/>	
Muñeca:	<input type="text" value="4"/> <input type="text" value="4"/>	
Mano-dedos:	<input type="text" value="8"/> <input type="text" value="4"/>	
Estereotipo:	<input type="text" value="1,5"/> <input type="text" value="1,5"/>	
Posturas forzadas:	<input type="text" value="9,5"/> <input type="text" value="5,5"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="2"/>	
Factor Duración:	<input type="text" value="0,925"/> <input type="text" value="0,925"/>	
Índice de riesgo y valoración		
	Dch. lzd.	
Índice de riesgo:	<input type="text" value="20,35"/> <input type="text" value="16,65"/>	
No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio		
Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 71: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Esmerilado 2

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa:	SEMUPROI S.R.L.	Fecha:	30 de Oct. del 2021
Sección:	Área de operaciones	Puesto:	Soldeo 1
Descripción:	Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0	
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5	
Aplicación de fuerza:	0	0	
Hombro:	1	1	
Codo:	4	4	
Muñeca:	4	4	
Mano-dedos:	8	4	
Estereotipo:	1,5	1,5	
Posturas forzadas:	9,5	5,5	
Factores de riesgo complementarios:	2	2	
Factor Duración:	0,925	0,925	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	12,95	9,25	
No aceptable. Nivel leve Muy leve o incierto			
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

Figura 72: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Soldeo 1

Checklist OCRA	Ficha: Resultados	
Empresa: SEMUPROI S.R.L.	Fecha: 30 de Oct. del 2021	
Sección: Área de operaciones	Puesto: Soldeo 2	
Descripción: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Empresa dedicada a brindar soluciones industriales, como trabajos de estructuras metálicas, mecánica, electricidad, civil y mantenimiento integral de plantas industriales y minería.</div>		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
	Dch. lzd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="0"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="0"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="2,5"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="2,5"/>	
Aplicación de fuerza:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="0"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="0"/>	
Hombro:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="1"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="1"/>	
Codo:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="4"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="4"/>	
Muñeca:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="4"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="4"/>	
Mano-dedos:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="8"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="2"/>	
Estereotipo:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="1,5"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="1,5"/>	
Posturas forzadas:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="9,5"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="5,5"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="2"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="2"/>	
Factor Duración:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="0,925"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="0,925"/>	
Índice de riesgo y valoración		
	Dch. lzd.	
Índice de riesgo:	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="12,95"/> <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="9,25"/>	
No aceptable. Nivel leve Muy leve o incierto		
Escala de valoración del riesgo:		
Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 73: Hoja de puntuación final del método Check List OCRA del trabajador de Soldeo 2

Tabla 110: Datos de la jornada laboral dentro del área de operaciones luego de la implementación del plan ergonómico

TRABAJADOR	JORNADA LABORAL	DESCANSO	PAUSAS	TAREAS NO REPETITIVAS
1	8am - 5pm	Almuerzo 1 Hora	Por cada 50 minutos de trabajo repetitivo, se realizará entre 8 a 10 min. de pausas.	10 min
2				
3				
4				
5				
6				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 111: Nivel de riesgo final por movimientos repetitivos

NIVEL DE RIESGO	Total	Porcentaje
ACEPTABLE	0	0%
MUY LEVE O INCIERTO	0	0%
INACEPTABLE LEVE	2	33%
INACEPTABLE MEDIO	4	67%
INACEPTABLE ALTO	0	0%
TOTAL	6	100%

Fuente: [Tabla 112](#)

Tabla 112: Resumen de resultados de la aplicación final del método CHECK LIST OCRA para evaluar el riesgo por movimientos repetitivos

RESULTADOS CHECK LIST OCRA																		
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo TNTR = DT - [TNR + P + A]	Actividad de Corte					Actividad de Esmerilado						Actividad de Soldeo						
	Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo TNC = 60 · TNTR / NC					Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo TNC = 60 · TNTR / NC						Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo TNC = 60 · TNTR / NC						
480 - (10 + 70 + 60) = 340 minutos	60 * 390 / 510 = 40 seg.					60 * 390 / 638 = 32 seg.						60 * 390 / 425 = 48 seg.						
ÍNDICE CHECK LIST OCRA - ÁREA DE OPERACIONES																		
Trabajador	FR	FF			FFz	FP = Max (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes						FC = Ffm + Fso			MD	Resultado - ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) - MD	Nivel de riesgo	
		Acciones Técnicas dinámicas	Acciones Técnicas estáticas	Máximo FF		Pho	Pco	Pmu	Pma	Pes	FP	Factores Socio-Organizativos	Factores físico-mecánicos	FC				
Corte 1	0	0	2,5	2,5	6	12	4	4	4	0	12	0	2	2	0,925	20,813	Inaceptable Medio	
Corte 2	0	0	2,5	2,5	6	12	4	4	4	0	12	0	2	2	0,925	20,813	Inaceptable Medio	
Esmerilado 1	0	0	2,5	2,5	6	1	4	4	8	1,5	9,5	0	2	2	0,925	18,500	Inaceptable Medio	
Esmerilado 2	0	0	2,5	2,5	8	1	4	4	8	1,5	9,5	0	2	2	0,925	20,350	Inaceptable Medio	
Soldeo 1	0	0	2,5	2,5	0	1	4	4	8	1,5	9,5	0	2	2	0,925	12,950	Inaceptable Leve	
Soldeo 2	0	0	2,5	2,5	0	1	4	4	8	1,5	9,5	0	2	2	0,925	12,950	Inaceptable Leve	

Fuente: [Anexo 28](#)

ANEXO 29: APLICACIÓN FINAL DEL MÉTODO NIOSH PARA EVALUAR EL RIESGO POR LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

Tabla 113: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Corte 1


TRABAJADOR – CORTE 1			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	24 cm	$HM = 25 / H$	1
Distancia horizontal (HM) - Destino	28 cm		0,89
Distancia Vertical (VM) - Origen	60 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,96
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = V_o - V_d $ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,97
De Asimetría (AM) - Origen	20°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,94
De Asimetría (AM) - Destino	20°		0,94
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Regular		1

Tabla 114: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Corte 1

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	17 Kg	17 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	1	0,89
	VM (factor de altura)	0,96	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,97	0,97
	AM (factor de asimetría)	0,94	0,94
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	1	1
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		19,84 Kg	17,66 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	0,86	0,96
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 115: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Corte 2


TRABAJADOR – CORTE 2			
Levantamiento de origen			Levantamiento de destino
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	25 cm	$HM = 25 / H$	1
Distancia horizontal (HM) - Destino	23 cm		1
Distancia Vertical (VM) - Origen	60 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,96
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,97
De Asimetría (AM) - Origen	15°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,95
De Asimetría (AM) - Destino	15°		0,95
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Regular		1

Tabla 116: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Corte 2

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	24 Kg	24 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	1	1
	VM (factor de altura)	0,96	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,97	0,97
	AM (factor de asimetría)	0,95	0,95
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	1	1
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		20,18 Kg	20,12 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	1,19	1,19
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 117: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Esmerilado 1


TRABAJADOR – ESMERILADO 1			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	24 cm	$HM = 25 / H$	1
Distancia horizontal (HM) - Destino	26 cm		0,96
Distancia Vertical (VM) - Origen	60 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,96
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,97
De Asimetría (AM) - Origen	10°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,97
De Asimetría (AM) - Destino	0°		1
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Regular		1

Tabla 118: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Esmerilado 1

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	15 Kg	15 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	1	0,96
	VM (factor de altura)	0,96	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,97	0,97
	AM (factor de asimetría)	0,97	1
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	1	1
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		20,52 Kg	20,32 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	0,73	0,74
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 119: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Esmerilado 2


TRABAJADOR – ESMERILADO 2			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	20 cm	$HM = 25 / H$	1
Distancia horizontal (HM) - Destino	15 cm		1
Distancia Vertical (VM) - Origen	60 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,96
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,97
De Asimetría (AM) - Origen	10°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,97
De Asimetría (AM) - Destino	0°		1
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Regular		1

Tabla 120: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Esmerilado 2

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	20 Kg	20 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	1	1
	VM (factor de altura)	0,96	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,97	0,97
	AM (factor de asimetría)	0,97	1
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	1	1
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		20,52 Kg	21,13 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	0,97	0,95
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 121: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Soldeo 1


TRABAJADOR – SOLDEO 1			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	23 cm	$HM = 25 / H$	1
Distancia horizontal (HM) - Destino	24 cm		1
Distancia Vertical (VM) - Origen	60 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,96
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,97
De Asimetría (AM) - Origen	15°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,95
De Asimetría (AM) - Destino	15°		0,95
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Regular		1

Tabla 122: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Soldeo 1

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	25 Kg	25 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	1	1
	VM (factor de altura)	0,96	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,97	0,97
	AM (factor de asimetría)	0,95	0,95
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	1	1
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		20,18 Kg	20,12 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	1,24	1,24
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 123: Aplicación final del método NIOSH en el trabajador de Soldeo 2



TRABAJADOR – SOLDEO 2			
			
FACTORES	MEDIDAS TOMADAS	FÓRMULA	VALOR DEL FACTOR
Distancia horizontal (HM) - Origen	17 cm	$HM = 25 / H$	1
Distancia horizontal (HM) - Destino	26 cm		0,96
Distancia Vertical (VM) - Origen	60 cm	$VM = (1 - 0.003 / V - 75 /)$	0,96
Distancia Vertical (VM) - Destino	91 cm		0,95
Desplazamiento vertical (DM)	-	$D = / V_o - V_d /$ $DM = 0.82 + (4.5 / D)$	0,97
De Asimetría (AM) - Origen	10°	$AM = 1 - (0.0032 * A)$	0,97
De Asimetría (AM) - Destino	15°		0,95
Frecuencia (FM)	< 0,2	$V \geq 75$	1
Tipo de agarre (CM)	Regular		1

Tabla 124: Identificación del riesgo final a través del índice de levantamiento en el trabajador de Soldeo 2

RESUMEN			
GRUPO	COEFICIENTE	VALOR (Origen)	VALOR (Destino)
DATOS	Carga levantada (Kg)	23 Kg	23 Kg
FACTORES	LC (constante de carga)	23 Kg	23 Kg
	HM (factor de distancia horizontal)	1	0,96
	VM (factor de altura)	0,96	0,95
	DM (factor de desplazamiento vertical)	0,97	0,97
	AM (factor de asimetría)	0,97	0,95
	FM (factor de frecuencia)	1	1
	CM (factor de agarre)	1	1
LPR = (LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM)		20,52 Kg	19,34 Kg
Índice de Levantamiento	$IL = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$	1,12	1,19
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			
PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIÓN	
IL < 1	Riesgo limitado	La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.	
1 < IL < 3	Riesgo moderado	Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.	
IL > 3	Riesgo acusado	Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 30: PROGRAMA DE SOSTENIBILIDAD

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 1 - 17

1. INTRODUCCIÓN:

El programa de sostenibilidad está orientado a actuar como guía para la mejora continua entono a la prevención de los riesgos musculoesqueléticos presentes en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., con el propósito de asegurar su sostenibilidad para el beneficio de la empresa; tanto trabajador como empleador, proporcionando indicaciones claras de lo que se espera realizar y la forma de lograrlo, siendo relacionado con los objetivos del Plan ergonómico, para que de esta forma se siga ejecutando de manera sostenible, cumpliendo con los requerimientos de las normas legales vigentes en el Perú como son la ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y la R.M N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómicos.


La empresa SEMUPROI S.R.L., ha considerado esta guía como un documento fundamental, donde se detalle los procedimientos a tomar en cuenta para que el Plan ergonómico en el área de operaciones permanezca en funcionamiento durante las diversas prestaciones de servicios, tomando la responsabilidad el Gerente General, para hacer cumplir con los programas establecidos de capacitación, pausas activas, rediseño del puesto de trabajo y la difusión y promoción de la correcta postura y las pausas activas.

2. ALCANCE:

El programa de sostenibilidad del Plan ergonómico es válido para todas las actividades desarrolladas dentro del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., entre ellos corte, esmerilado y soldeo; además se efectuará posteriormente a la ejecución del Plan Ergonómico.

3. OBJETIVO:

Establecer un Programa de Sostenibilidad estandarizado, con la finalidad de garantizar el cumplimiento y permanencia del Plan Ergonómico.

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 2 - 17

4. FUNCIONES

❖ **Funciones del Gerente General**

- Autorizar el presente documento.
- Proveer todos los recursos necesarios para el cumplimiento de los estándares fijados en el presente Programa de sostenibilidad.

❖ **Funciones del Jefe de operaciones**

- Ejecutar y garantizar el cumplimiento del Programa de sostenibilidad.


❖ **Funciones del técnico de prevención o Ergónomo**

- Dirigir y ejecutar los programas definidos en el plan ergonómico.
- Acatar las actividades en el presente Programa de sostenibilidad según lo indicado por el Gerente General y el jefe de operaciones.
- Evaluar y diseñar las técnicas y procedimientos de ergonomía participativa, herramientas de recogida y análisis de información, etc.
- Identificar los riesgos ergonómicos derivados de la organización y actividad en el área de operaciones.
- Estimar los riesgos ergonómicos siguiendo criterios cuantitativos y/o cualitativos.
- Aplicar medidas preventivas dirigidas a eliminar o reducir los riesgos ergonómicos detectados.
- Evaluar el resultado de la implementación del plan ergonómico.


5. GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Para efectos del presente programa, se deberá entender por:

- ❖ **Ergonomía:** Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 3 - 17

- ❖ **Carga de trabajo:** Es el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.
- ❖ **Factores de riesgo disergonómico:** Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos.
- ❖ **Manipulación manual de cargas:** Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso - lumbares, para los trabajadores.
- ❖ **Posturas forzadas:** Se definen como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.
- ❖ **Trabajo repetitivo:** Movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo, y que puede provocar en esta misma zona la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, por último, una lesión.
- ❖ **Riesgo Disergonómico:** Entenderemos por riesgo disergonómico, aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico.
- ❖ **Trastornos músculoesqueléticos:** Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 4 - 17

inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

6. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN

En esta área se deberá definir la estrategia de implantación de objetivos de sostenibilidad en el Plan ergonómico y coordinar su ejecución.

❖ Introducir la Sostenibilidad en el Diseño y Gestión del Plan Ergonómico

➤ Establecer objetivos y líneas generales de actuación

- El gerente designara los recursos materiales para la ejecución del Plan ergonómico antes de cada servicio que brinde la empresa.
- El Plan de sostenibilidad será puesto disposición para informar a los trabajadores que se integraran a los servicios posteriores sobre el Plan ergonómico implementado en la empresa, o a la integración de estos durante el desarrollo de los servicios brindados.

7. PROCEDIMIENTO

7.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

El objetivo de la identificación y evaluación rápida, consiste en identificar aquellos requerimientos, características de la tarea o factores de riesgo ergonómicos presentes en el área de operaciones, que, según los criterios establecidos, determinen si una tarea se comporta en un nivel de riesgo aceptable o alto /inaceptable.

Para ello, son necesario utilizar, primero la “Guía para la identificación de peligros ergonómicos” y la segunda “Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos, facilitadas por UGT Catalunya.

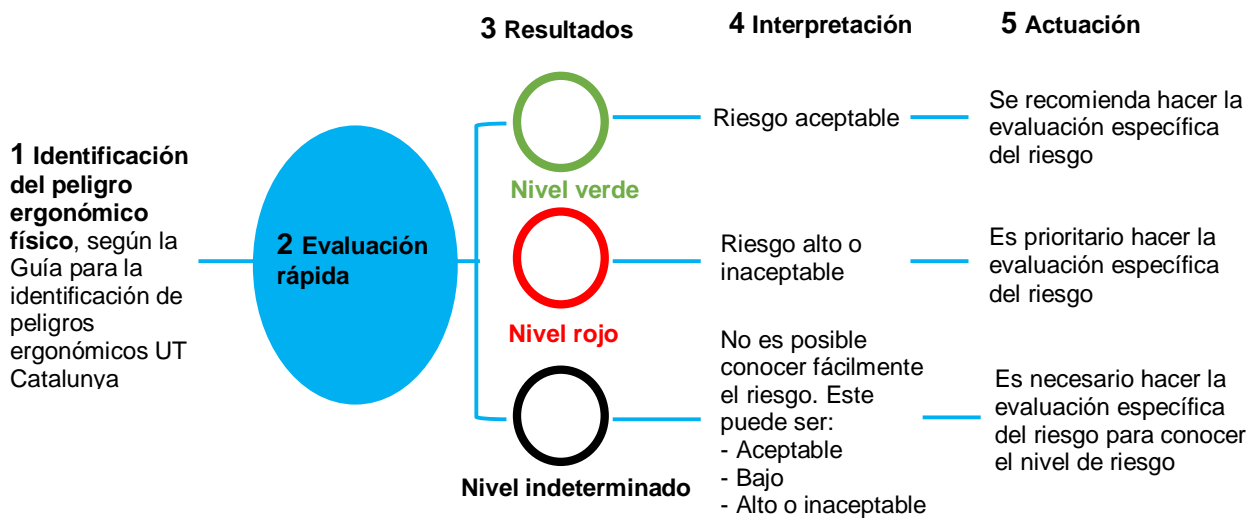




Figura: Proceso para el diagnóstico del área entorno a los factores de riesgo ergonómico

Fuente: Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos (CENEA)

Para ello, es necesario el Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos, tomado con referencia por la Ley de Seguridad y salud en el trabajo, con el objetivo de llevar un control más organizado y estructurado en el diagnóstico de los factores de riesgo ergonómico.

Tabla: Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 6 - 17

Nº REGISTRO:	REGISTRO DEL MONITOREO DE AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS				 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.
DATOS DEL EMPLEADOR:					
1. RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2. RUC	3. DOMICILIO	4. ACTIVIDAD ECONÓMICA	5. Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
DATOS DEL MONITOREO					
6. ÁREA MONITOREADA		7. FECHA DEL MONITOREO		8. INDICAR TIPO DE RIESGO A SER MONITOREADO	
9. CUENTA CON PROGRAMA DE MONITOREO (SÍ/NO)		10. FRECUENCIA DE MONITOREO		11. Nº TRABAJADORES EXPUESTOS EN EL CENTRO LABORAL	
12. NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA EL MONITOREO (De ser el caso)					
13. RESULTADOS DEL MONITOREO					
14. DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE DESVIACIONES PRESENTADAS					
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO					
Incluir las medidas que se adoptarán para corregir las desviaciones presentadas en el monitoreo.					
ADJUNTAR: - Programa anual de monitoreo. - Informe con resultados de las mediciones de monitoreo, relación de agentes o factores que son objetos de la muestra, límite permisible del agente monitoreado, metodología empleada, tamaño de muestra, relación de instrumentos utilizados, entre otros. - Copia del certificado de calibración de los instrumentos de monitoreo, de ser el caso.					
16. RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre:					
Cargo:					
Fecha:					
Firma					

Fuente: Ley N° 29783

7.2. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN ESPECIFICA DEL FACTOR DE RIESGO IDENTIFICADO


Luego de analizar y evaluar los factores de riesgo ergonómicos, se procederá a evaluar y valorar el nivel de riesgo mediante los métodos de evaluación ergonómico específica.

Cabe resaltar, que la evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de riesgo, en los puestos evaluados, de los trabajadores que los ocupan; destacando que existen muchos métodos que abordan la valoración de los niveles de los factores de riesgo ergonómico, es por ello que es muy importante seleccionar el método adecuado para el riesgo que se desea medir.

Tabla: Métodos de evaluación ergonómica según el factor de riesgo

Métodos de evaluación ergonómica según diversos factores	
Identificación inicial de riesgos ergonómicos	Manual de Ergonomía y Psicología en PYMES Método LCE ERGOPAR
Métodos de Evaluación Global	Método LEST
Métodos para la evaluación de movimientos repetitivos	Método JSI Método OCRA Check List OCRA
Métodos para el análisis de la Carga Postural	ISO 11226:2000 UNE-EN 1005-4:2005 + A1: 2009 Método RULA Método OWAS Método REBA Método EPR (Evaluación Postural Rápida)
Métodos para evaluar el manejo manual de cargas	ISO 11228-2:2007. Método 1 ISO 11228-2: 2007. Método 2 UNE-EN 1005-2: 2004 + A1:2009 UNE-EN 1005-3:2002 + A1:2009 ISO TR 12295: ISO TR 12295:2014 Ecuación NIOSH Método SNOOK y CIRIELLO Guía levantamiento de cargas del INSHT
Otros métodos	Método ERGO IBV Métodos para evaluar la movilización de personas en el ámbito socio sanitario: MAPO

Fuente: Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 8 - 17

7.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ERGONÓMICO

Se desarrollaron 4 programas que permitan disminuir este nivel de riesgo, entre ellas:

- Programa de capacitaciones
- Programa de pausas activas
- Rediseño del puesto de trabajo
- Difusión y promoción de las pausas activas y la correcta postura

7.3.1. DISEÑO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIONES

La capacitación, es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a aspectos de la organización, el puesto o el ambiente laboral.

- **Alcance:** El programa de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa SEMUPROI S.R.L.
- **Objetivo:** Capacitar al 100% Gerentes, jefes de departamento, secciones y personal operativo de la empresa SEMUPROI S.R.L.

El programa de capacitaciones, se realizará en base a los diversos temas relacionados a los factores de riesgo ergonómico identificados, con la finalidad de cubrir y reforzar el poco conocimiento.

- **Estrategias:**
 - Desarrollo de trabajos prácticos que se vienen realizando cotidianamente.
 - Presentación de casos casuísticos de su área.
 - Realizar talleres.
 - Metodología de exposición – diálogo.
- **Recursos:**
 - **Humanos:** Lo conforman los participantes y el facilitador o expositor especializado en la materia (ergónomo).



 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 10 - 17

Tabla: Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.

Nº REGISTRO:		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	
DATOS DEL EMPLEADOR:						
1. RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2. RUC	3. DOMICILIO	4. ACTIVIDAD ECONÓMICA	5. Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
MARCA (X)						
6. INDUCCIÓN	7. CAPACITACIÓN		8. ENTRENAMIENTO	9. SIMULACRO DE EMERGENCIA		
10. TEMA						
11. FECHA						
12. NOMBRE DEL CAPACITADOR						
13. Nº HORAS						
15. APELLIDOS Y NOMBRE	16. Nº DNI	17. ÁREA	18. FIRMA	19. OBSERVACIONES		
Insertar tantos renglones como sean necesarios.						
20. RESPONSABLE DEL REGISTRO						
Nombre:						
Cargo:						
Fecha:						
Firma						

Fuente: Ley N° 29783

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 11 - 17

7.3.2. DISEÑO DEL PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS


El Programa de Pausas Activas consiste en la utilización de variadas técnicas en períodos cortos (en minutos), antes, durante y después de la jornada laboral con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal para prevenir desordenes musculoesqueléticos causados por la fatiga física y mental; entre los ejercicios de movilidad articular y ejercicios de estiramiento, tal como se estableció en el Protocolo de rutina de ejercicios del Plan ergonómico.

- **Alcance:** El programa de pausas activas está dirigido todo el personal que trabaja en la empresa SEMUPROI S.R.L.
- **Objetivo:** Entrenamiento al 100% del personal operativo de la empresa SEMUPROI S.R.L.
- **Duración e intensidad de las pausas**
 - Duración: cinco a ocho minutos
 - Intensidad: Por cada 50 minutos de trabajo repetitivo, se realizará una pausa activa de 8 a 10 minutos.
 - Frecuencia: Todos los días laborable de la semana.
- **Recursos:**
 - Personal motivado y entrenado
 - Programa, instructivo y guías de pausas saludables
 - Capacitaciones de entrenamiento

7.3.3. DISEÑO DEL PROGRAMA DE REDISEÑO DE TRABAJO

Se puede definir como puesto de trabajo al conjunto de tareas que ejecuta una persona dentro de una empresa, empleando unas técnicas, métodos o medios específicos, pero que, a su vez, se mantienen determinados por dicha empresa, donde se lleva a cabo su actividad.

Además, el rediseño de puestos de trabajo consiste en una actividad que se deriva del análisis del puesto de trabajo y que pretende la mejora a través de aspectos técnicos y humanos de manera que se logre una mayor eficacia organizativa y satisfacción laboral del empleado.

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 12 - 17

- **Alcance:** El programa de rediseño del puesto de trabajo está dirigido para todas las actividades desarrolladas en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.
- **Objetivo:** Implementar las propuestas diseñadas en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.
- **Recursos:**
 - Caballetes regulables
 - Mesa regulable

7.3.4. DISEÑO DEL PROGRAMA DE DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN DE LAS PAUSAS ACTIVAS Y LA CORRECTA POSTURA

La difusión de conocimientos y la promoción de las pausas activas como de la correcta postura, es imprescindible para lograr el éxito del plan ergonómico; considerando que sus resultados dependen de la adopción de medidas e implementación de acciones a través del esfuerzo conjunto de empleadores y trabajadores, con el propósito de lograr los objetivos de la seguridad y salud ocupacional en las instalaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.

- **Alcance:** La población objetivo de las actividades de difusión y promoción serán todos los trabajadores de la empresa SEMUPROI S.R.L.
- **Objetivo:** Difundir conocimiento, sensibilizar y fomentar el compromiso de todos los trabajadores sobre seguridad y salud ocupacional para lograr su participación en las actividades preventivas de los riesgos ergonómicos, creando así un ambiente seguro y saludable en los lugares de trabajo del área de operaciones.
- **Recursos:**
 - Carteles informativos
 - Trípticos
 - Dípticos
 - Volantes informativos

8. ANÁLISIS ECONÓMICO

Evaluar la viabilidad económica del plan ergonómico, para tener un argumento más sólido sobre los beneficios que se obtiene con la implementación del presente estudio. Para ello se hace un análisis de rentabilidad de la inversión a través de los indicadores económicos VAN y TIR. Por tal motivo, en primer lugar, se calculan los costos de inversión y luego los ingresos (por el ahorro que se tiene en la prevención de enfermedades ocupacionales del tipo musculoesqueléticos).


a) Costos de inversión

Como egresos, se considera el total de gastos en que incurre la empresa para la implementación del plan ergonómico y de las propuestas de mejora; aquí se detallan el total de gastos por concepto de la inversión del plan; a partir de estos datos se elabora el flujo de caja correspondiente a lo largo de un horizonte de 5 años, empleando una tasa de oportunidad del 18% anual.

Inversión por implementación del plan ergonómico		
Costo por capacitación	S/	1.675,00
Costo por pausas activas	S/	1.610,00
Costo por Rediseño del puesto	S/	705,00
Costo por difusión	S/	60,00
Costo total	S/	4.050,00

b) Ingresos totales

Como ingresos se considera el ahorro por ausentismo laboral si se pone en marcha las propuestas de mejora mencionadas, que se tendría al tener implementado el plan ergonómico en la empresa, asumiendo que el valor de ausentismo laboral se incrementa en 10% anual.

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 14 - 17

A partir de los datos brindado por la empresa SEMUPROI S.R.L, referidos al total de horas hombre promedio al año que se pierde por ausentismo, se obtiene el costo de hora hombre al año que se pierde por éste concepto.

Para calcular el gasto anual por ausentismo se procede a multiplicar las horas hombre al año perdidas por ausentismo por el costo promedio de hora hombre por trabajador, obteniéndose:

ítem	Enfermedad o Lesión	Horas hombre al Año	C. Unitario h-h	Costo h-h
1	Contusiones/Golpes/Hematomas	45	S/ 7,59	S/ 341,38
2	Torceduras	55	S/ 7,59	S/ 417,24
3	Lumbalgias/hernias	28	S/ 7,59	S/ 212,41
4	Quemaduras	93	S/ 7,59	S/ 705,52
5	Heridas/cortes	110	S/ 7,59	S/ 834,48
		331	Total	S/ 2.511,03

Además, se calcula el costo por hora de reemplazo, que es el costo de hora extra de un operario, debido a que por cada jornada perdida un operario hace 1 hora extra. Dado la información de la empresa, en la que determino 155 horas extras; donde esto equivale a 1, 469,83 soles.

ítem	Horas extras por ausentismo	Costo al Año
1	Costo por horas sustituidas	S/ 1.469,83

c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

El costo de oportunidad para este análisis, será el COK que corresponde a la rentabilidad anual histórica de la empresa; que viene a ser un COK igual a 11%.

- **VAN:** S/1.420,59 > 0, la inversión es viable.
- **TIR:** 21,52% > 11%, se acepta la inversión.



“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”

Código: PS-SP-001

Versión: 001

Fecha: 06/11/2021


Página: 15 - 17

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO PARA LA PROPUESTA ERGONÓMICA

PERÍODOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
COSTOS						
Inversión por implementación	S/ 765,00					
Costo por capacitación	S/ 1.675,00	S/ 1.675,00	S/ 1.675,00	S/ 1.675,00	S/ 1.675,00	S/ 1.675,00
Costo por pausas activas	S/ 1.610,00	S/ 1.610,00	S/ 1.610,00	S/ 1.610,00	S/ 1.610,00	S/ 1.610,00
Costo total	S/ 4.050,00	S/ 3.285,00	S/ 3.285,00	S/ 3.285,00	S/ 3.285,00	S/ 3.285,00
INGRESOS						
Ahorro por ausentismo laboral		S/ 3.980,86	S/ 4.378,95	S/ 4.816,84	S/ 5.298,53	S/ 5.828,38
Por enfermedades o lesión		S/ 2.511,03				
Por horas extras		S/ 1.469,83				
Ahorro total	S/ -	S/ 3.980,86	S/ 4.378,95	S/ 4.816,84	S/ 5.298,53	S/ 5.828,38
Flujo de Caja Económico	-S/ 4.050,00	S/ 695,86	S/ 1.093,95	S/ 1.531,84	S/ 2.013,53	S/ 2.543,38

ANÁLISIS ECONÓMICO

VAN =	S/ 1.420,59	> 0 , la inversión es viable
TIR =	21,52%	> 11% , se acepta la inversión

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 16 - 17

9. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN ERGONÓMICO

El plan ergonómico se deberá revisar y actualizar periódicamente por lo menos una vez al año, con la finalidad de garantizar la mejora continua y la permanencia del plan en el área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L.

El plan ergonómico, debe seguir la siguiente estructura (Versión 1); en caso se haya observado un nuevo factor de riesgo ergonómico, se procederá fortalecer la prevención e incluir un nuevo programa que permita reducir dicho factor, si lo fuera necesario.

Formato de plan ergonómico:

- Objetivo
- Alcance
- Términos y definiciones
- Desarrollo de la metodología
 - Análisis de la Situación Actual
 - Identificación de Riesgos Ergonómicos
 - Propuesta de mejora para actividades con riesgo alto y muy alto
 - Evaluación final del nivel de riesgo
- Diseño del programa de capacitaciones
- Diseño del programa de pausas activas
- Diseño del programa de rediseño del puesto de trabajo
- Diseño del programa de difusión y promoción de las pausas activas y la correcta postura.



 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	“Programa de sostenibilidad del plan ergonómico en la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021”	Código: PS-SP-001
		Versión: 001
		Fecha: 06/11/2021
		Página: 17 - 17

Tabla: Programación anual de acciones

 SEMUPROI SERVICIOS MÚLTIPLES DE PROYECTOS INDUSTRIALES S.R.L.	PROGRAMACIÓN ANUAL DE ACCIONES DEL PROGRAMA DE SOSTENIBILIDAD			ÁREA: Operaciones	
	Empresa: SEMUPROI S.R.L.				
ACCIONES	TRIMESTRE I	TRIMESTRE II	TRIMESTRE III	TRIMESTRE IV	RESPONSABLE
Reproducir el plan ergonómico, sus anexos y sus cuatro programas					Gerente General y el Jefe de operaciones
Programa de capacitaciones					
Desarrollo de trabajos prácticos que se vienen realizando cotidianamente					Ergónomo
Exposición de temas relacionados a los factores de riesgo ergonómico identificados					Ergónomo
Presentación de casos casuísticos de su área					Ergónomo
Programa de pausas activas					
Capacitación y entrenamiento de manera remota					Ergónomo
Entrega del protocolo de la rutina de ejercicios					Ergónomo
Pausas Activas: Ejercicios de movilidad articular:					Ergónomo
Pausas Activas: Ejercicios de estiramiento					Ergónomo
Rediseño del puesto de trabajo					
Implementación de caballetes regulables					Gerente General y el Jefe de operaciones
Implementación de mesa regulable					Gerente General y el Jefe de operaciones
Difusión y promoción de las pausas activas y la correcta postura					
Capacitación sobre la correcta adopción de posturas de trabajo					Ergónomo
Distribución de trípticos y dípticos					Jefe de operaciones
Colocación de carteles informativos					Jefe de operaciones
Verificar la difusión de material					Jefe de operaciones

Fuente: Plan ergonómico