



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**GESTIÓN PREVENTIVA PARA LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS
ACTIVIDADES DE SERIGRAFÍA DE LA EMPRESA TECHNOLOGY
SPRINT, DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PRIMER SEMESTRE DEL
2019 - 2020**

Trabajo de titulación bajo la modalidad de Propuesta Metodológica previo a la
obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor(a)

Chasiluisa Sisalema Jimmy Patricio

Tutor(a)

Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

AMBATO – ECUADOR

2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, **CHASILUISA SISALEMA JIMMY PATRICIO**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“GESTIÓN PREVENTIVA PARA LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS ACTIVIDADES DE SERIGRAFÍA DE LA EMPRESA TECHNOLOGY SPRINT, DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2019 - 2020”**, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los diecisiete días del mes de marzo de 2021, firmo conforme:

Autor: Chasiluisa Sisalema Jimmy Patricio

Firma: 

Número de Cédula: 0503961005

Dirección: Pujilí-Cotopaxi

Correo Electrónico: jimmypatricio_chasiluisa@yahoo.es

Teléfono: 0995503289

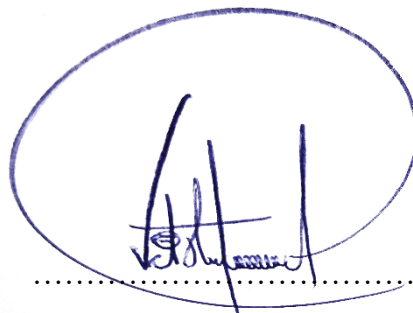
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “**GESTIÓN PREVENTIVA PARA LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS ACTIVIDADES DE SERIGRAFÍA DE LA EMPRESA TECHNOLOGY SPRINT, DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2019 - 2020**” presentado por Jimmy Patricio Chasiluisa Sisalema, para optar por el Título Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 28 de enero del 2021



Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 17 de marzo de 2021



.....
Chasiluisa Sisalema Jimmy Patricio
0503961005


APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **“GESTIÓN PREVENTIVA PARA LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS ACTIVIDADES DE SERIGRAFÍA DE LA EMPRESA TECHNOLOGY SPRINT, DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2019 - 2020”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

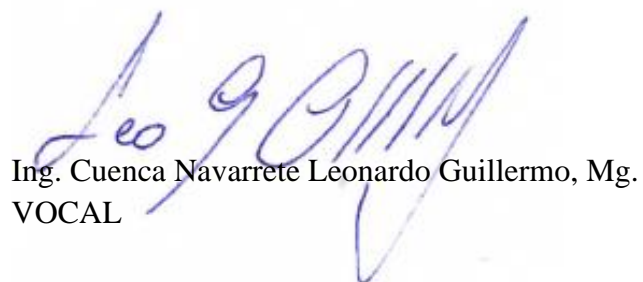
Ambato, 17 de marzo de 2021



Ing. Lara Calle Andrés Rogelio, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Caceres Miranda Lorena Elizabeth, Mg.
VOCAL



Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo, Mg.
VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico de forma especial a mis padres Patricio y Carmen, porque, así como lo dijo Jean-Jacques Rousseau: “Un buen padre vale por cien maestros”, mis padres me han enseñado innumerables cosas que para describirlas no bastaría océano alguno, pero, aun así, grabaron sus enseñanzas en mi corazón, como cual escultor graba su nombre en la piedra. A ellos, irremplazables, únicos y entregados.

A mí, Jimmy, que cuantas veces caminé al borde del abismo esperando sentir el choque estridente contra las rocas y, sin embargo, bastó mirar hacia el horizonte en un último suspiro, solo para encontrarme con un pintoresco ocaso que me invitaba a no saltar, para así, contemplarlo cada día de mi vida, una vez más.

Jimmy Chasiluisa

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente...

A mis padres, por todo el apoyo prestado durante todas las etapas escolares y momentos difíciles de enfermedad, por permanecer juntos pese las adversidades.

A mis compañeros y amigos de universidad, por tantos momentos compartidos durante estos años y, por que he aprendido de cada uno distintas habilidades.

A Marco, querido amigo, por escucharme, ser sincero conmigo y por ser mi maestro en el continuo proceso de cambio de vida.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica y a sus docentes, por abrir sus puertas y compartir sus conocimientos.

A mi estimado tutor de Tesis, Ing. Víctor Moreno, por ser guía en el desarrollo de mi trabajo de titulación y por ser excelente docente.

A la Sra. Rocío Carrasco, por abrir sus puertas en su empresa, Technology Sprint, y por todos los momentos de apoyo en la vida universitaria.

¡Gracias!

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE IMÁGENES	xiv
ÍNDICE DE FÓRMULAS	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xviii
RESUMEN EJECUTIVO	xix
ABSTRACT.....	xx

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Antecedentes	4
Justificación	5
Objetivo general.....	7
Objetivos Específicos.....	7

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	8
Área de estudio.....	10
Modelo operativo	11
Desarrollo de modelo operativo	12
Metodología del modelo operativo	28

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta	103
Manual para la prevención de riesgos ergonómicos en technology sprint.....	104
Resultados esperados	125
Cronograma de actividades	140
Análisis de costos	142

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	143
Recomendaciones.....	144
Bibliografía	146
Anexos	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Área de estudio	10
Tabla 2: Flujo de proceso de Technology Sprint	19
Tabla 3: Factores indispensables para el cálculo TNTR.....	30
Tabla 4: Factor de recuperación.....	31
Tabla 5: Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD).....	32
Tabla 6: Puntuación de Acciones Técnicas Estáticas (ATD)	32
Tabla 7: CR-10 de Borg.....	33
Tabla 8: Puntuación de acciones detectadas, Factor Fuerza (FFz)	33
Tabla 9: Puntuaciones PHo.....	34
Tabla 10: Puntuaciones PCo	35
Tabla 11: Puntuación para la muñeca	35
Tabla 12: Agarre-duración	35
Tabla 13: Puntuación-movimientos estereotipados	35
Tabla 14: Factores físicos-mecánicos	36
Tabla 15: Factores socio-organizativos.....	36
Tabla 16: Valores del multiplicador de duración (MD).....	37
Tabla 17: Equivalencia del Índice OCRA equivalente	38
Tabla 18: Puntuaciones del brazo, flexión/extensión.....	41
Tabla 19: Puntuación del brazo, forma y apoyo	41
Tabla 20: Flexión de antebrazos	42
Tabla 21: Suma de +1 en función de la posición	42
Tabla 22: Puntuación de la muñeca	43
Tabla 23: Puntuación de las desviaciones.....	43
Tabla 24: Puntuación de pronación.....	43
Tabla 25: Puntuación de la flexión del cuello.....	44
Tabla 26: Puntuación según la posición de la cabeza	45
Tabla 27: Puntuación según la flexión del tronco.....	45
Tabla 28: Puntuaciones adicionales según la posición del tronco	46
Tabla 29: Puntuaciones según la posición del pie.....	46
Tabla 30: Puntuaciones del grupo A	47
Tabla 31: Puntuación del grupo B	48

Tabla 32: Puntuaciones por tipo de actividad	48
Tabla 33: Puntuación para carga o fuerzas ejercidas	49
Tabla 34: Puntuación final de la evaluación RULA	49
Tabla 35: Niveles de actuación acorde a la puntuación final.....	49
Tabla 36: Valores de posición ideal de levantamiento	52
Tabla 37: Datos a recoger para la aplicación de Ecuación NIOSH	54
Tabla 38: Índice de levantamiento	55
Tabla 39: Factor de frecuencia.....	57
Tabla 40: Factor de duración del trabajo	57
Tabla 41: Valoración al tipo de agarre.....	58
Tabla 42: Molestias en las partes del cuerpo	60
Tabla 43: Tiempo desde que presenta la molestia	61
Tabla 44: Necesidad de cambio de área de trabajo.....	62
Tabla 45: Molestias en los últimos 12 meses.....	63
Tabla 46: Período de duración de molestias, 12 últimos meses.....	64
Tabla 47: Duración de cada episodio.....	65
Tabla 48: Impedimento para realizar el trabajo	66
Tabla 49: Tratamiento para las molestias	67
Tabla 50: Molestias en los últimos 7 días	68
Tabla 51: Puntuaciones de molestias	69
Tabla 52: Causas de las molestias.....	70
Tabla 53: Valor tomado para FR	73
Tabla 54: Valores tomados para el cálculo FF.....	74
Tabla 55: Valor tomado para para el cálculo FFz.....	74
Tabla 56: Valores tomados para el cálculo de FP	75
Tabla 57: Valores tomados para el cálculo de FC	76
Tabla 58: Valor elegido para el Multiplicador de duración	77
Tabla 59: Nivel de riesgo y acciones recomendadas	78
Tabla 60: Resumen de puntuaciones para el grupo A y B	83
Tabla 61: Puntuaciones consideradas para el Grupo A.....	84
Tabla 62: Puntuaciones consideradas para el grupo B.....	84
Tabla 63: Puntuación considerada para el tipo de actividad.....	85

Tabla 64: Puntuación considerada para el tipo de actividad del grupo B	85
Tabla 65: Puntajes finales	86
Tabla 66: Nivel de actuación	86
Tabla 67: Puntuaciones del método RULA del Área de lavado	87
Tabla 68: Puntuaciones para el puesto de trabajo de Revelado	92
Tabla 69: Puntuación considerada para el Índice de levantamiento	99
Tabla 70: Cálculo del factor de frecuencia	102
Tabla 71: Ejercicios para la prevención de riesgos ergonómicos	115
Tabla 72: Formato para la capacitación de las generalidades de la ergonomía .	127
Tabla 73: Formato para la capacitación de pausas activas.....	128
Tabla 74: Formato para la capacitación de hidratación laboral	129
Tabla 75: Formato para la capacitación de Manipulación manual de cargas	130
Tabla 76: Cantidad de litros de agua para una Hidratación adecuada	133
Tabla 77: Carro plataforma	134
Tabla 78: Cronograma de actividades para la gestión de los riesgos ergonómicos	140
Tabla 79: Costos estimados del Plan de Gestión preventiva	142

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Modelo operativo de la propuesta metodológica.....	11
Gráfico 2: Valores de la empresa.....	13
Gráfico 3: Matriz FODA de la empresa.....	15
Gráfico 4: Mapa de procesos de la empresa	16
Gráfico 5: Organigrama de la empresa	17
Gráfico 6: Diagrama de bloques de la empresa	18
Gráfico 7: Procedimiento para evaluar el Riesgo	28
Gráfico 8: Procedimiento para la aplicación del método RULA	40
Gráfico 9: Esquema general de puntuaciones	50
Gráfico 10: Procedimiento de aplicación del Método NIOSH	53
Gráfico 11: Diagrama de barras, pregunta 1	60
Gráfico 12: Gráfico de barras, pregunta 2.....	61
Gráfico 13: Cambio de área de trabajo	62
Gráfico 14: Molestias de los últimos 12 meses.....	63
Gráfico 15: Frecuencia de molestia, 12 últimos meses.....	64
Gráfico 16: Duración de cada episodio.....	65
Gráfico 17: Impedimento de trabajo	66
Gráfico 18: Tratamiento para molestias.....	67
Gráfico 19: Molestias en los últimos 7 días.....	68
Gráfico 20: Puntuaciones de molestia.....	69
Gráfico 21: Causas de las molestias.....	70

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ubicación de la empresa Technology Sprint	10
Imagen 2: Recepción de las prendas	22
Imagen 3: Área de almacenamiento de las prendas	23
Imagen 4: Área de revelado	24
Imagen 5: Área de lavado	24
Imagen 6: Estampado de prendas.....	26
Imagen 7: Secado de prendas.....	26
Imagen 8: Ángulos de elevación.....	41
Imagen 9: Ángulos de rotación	41
Imagen 10: Ángulos para la flexión de antebrazos	42
Imagen 11: Vista superior, movimientos de antebrazo.....	42
Imagen 12: Ángulos de las manos	43
Imagen 13: Ángulo de desviación.....	44
Imagen 14: Ángulos de pronación	44
Imagen 15: Ángulos de la cabeza	45
Imagen 16: Posiciones de la cabeza.....	45
Imagen 17: Ángulos de inclinación del tronco	46
Imagen 18: Posiciones del tronco	46
Imagen 19: Posicionamiento de las piernas	47
Imagen 20: Localización estándar de levantamiento	52
Imagen 21: Ángulo de asimetría	54
Imagen 22: Tipos de agarre.....	58
Imagen 23: Ángulo del gráfico	79
Imagen 24: Modificación de la puntuación del brazo.....	79
Imagen 25: Puntuación del antebrazo	80
Imagen 26: Modificación de la puntuación.....	80
Imagen 27: Ángulos de la muñeca.....	81
Imagen 28: Modificación de la puntuación.....	81
Imagen 29: Ángulo del cuello.....	82
Imagen 30: Ángulo del tronco	82
Imagen 31: Posición de las piernas	83

Imagen 32: Ángulo del brazo (flexión).....	87
Imagen 33: Abducción de los brazos	87
Imagen 34: Flexión del antebrazo	88
Imagen 35: Brazo cruzando la línea media corporal.....	88
Imagen 36: Ángulo de la flexión de la muñeca	89
Imagen 37: Desviación cubital de la mano	89
Imagen 38: Ángulo del cuello	90
Imagen 39: El tronco permanece en un ángulo recto de 90°	90
Imagen 40: Posicionamiento de los pies con peso distribuido simétricamente ...	91
Imagen 41: Ángulo del brazo, sin flexión y extensión	92
Imagen 42: Ángulo del antebrazo	93
Imagen 43: Posición de la muñeca neutra, con ángulo 0°	93
Imagen 44: Ángulo del cuello	94
Imagen 45: El tronco permanece en un ángulo recto de 90°	94
Imagen 46: Posicionamiento de los pies con peso distribuido simétricamente ...	95
Imagen 47: Peso de las cargas	96
Imagen 48: Carga inicial	97
Imagen 49: Ángulo de asimetría del operario mientras realiza la carga.....	98
Imagen 50: Altura inicial	100
Imagen 51: Altura inicial	100
Imagen 52: Ejercicio para la espalda	115
Imagen 53: Paso 1, elevación de brazos	116
Imagen 54: Flexión del tronco hacia la derecha e izquierda.....	116
Imagen 55: Rotaciones del tronco.....	117
Imagen 56: Estiramiento del cuello	117
Imagen 57: Rotaciones del cuello	118
Imagen 58: Estiramiento de cuello hacia la derecha.....	118
Imagen 59: Estiramiento de cuello hacia la izquierda	119
Imagen 60: Elevación de los hombros	119
Imagen 61: Flexión de piernas con apoyo	120
Imagen 62: Estiramiento de piernas sin apoyo	120
Imagen 63: Flexión de piernas	121

Imagen 64: Elevación de los talones.....	121
Imagen 65: Movimiento de brazos.....	122
Imagen 66: Estiramiento y flexión de brazos.....	122
Imagen 67: Movimiento de manos y muñecas.....	123
Imagen 68: Flexión de muñecas.....	123
Imagen 69: Extensión de los dedos.....	124
Imagen 70: Flexión de los dedos.....	124
Imagen 71: Carro plataforma	134
Imagen 72: Realización de capturas de los trabajadores y adaptación de diversas posturas	153
Imagen 73: Posicionamiento adecuado de la cámara para tomas válidas de los movimientos	153

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1: Índice Check List OCRA	29
Fórmula 2: Tiempo neto de trabajo repetitivo	30
Fórmula 3: Tiempo neto de ciclo de trabajo	30
Fórmula 4: Factor de frecuencia	32
Fórmula 5: Factor de posturas y movimientos	34
Fórmula 6: Factor multiplicador	37
Fórmula 7: Índice Check List OCRA	38
Fórmula 8: Ecuación de NIOSH	52
Fórmula 9: Índice de levantamiento	54
Fórmula 10: Factor de distancia horizontal	55
Fórmula 11: Factor de distancia vertical	55
Fórmula 12: Factor de desplazamiento vertical	56
Fórmula 13: Factor de asimetría	56
Fórmula 14: Tiempo neto de trabajo repetitivo	72
Fórmula 15: Tiempo neto de ciclo de trabajo	72
Fórmula 16: Factor de frecuencia	74
Fórmula 17: Factor de posturas y movimientos	75
Fórmula 18: Factor de riesgos adicionales	77
Fórmula 19: Índice ICKL	77
Fórmula 20: Índice de levantamiento	98
Fórmula 21: Factor de distancia horizontal	99
Fórmula 22: Factor de distancia vertical	99
Fórmula 23: Factor de desplazamiento vertical	101
Fórmula 24: Factor de asimetría	101

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Evidencia fotográfica	153
Anexo 2: Evidencia fotográfica, registro de posturas.....	153
Anexo 3: Cuestionario Nórdico de Kuorinka	154

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: GESTIÓN PREVENTIVA PARA LOS RIEGOS ERGONÓMICOS EN LAS ACTIVIDADES DE SERIGRAFÍA DE LA EMPRESA TECHNOLOGY SPRINT, DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2019 - 2020.

AUTOR: Chasiluisa Sisalema Jimmy Patricio

TUTOR: Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

En la empresa Technology Sprint, los operarios realizan actividades de serigrafía, en donde se ven expuestos a riesgos ergonómicos, mismos que pueden ocasionar problemas de salud laboral como son los trastornos músculo esqueléticos. El objetivo principal de este trabajo de titulación fue realizar evaluaciones en las áreas consideradas de mayor riesgo posible, empleando métodos de evaluación como el método OCRA Check List para movimientos repetitivos, el método RULA para carga postural y la ecuación NIOSH para determinar el peso recomendado del manejo de cargas. Se evaluó el área de estampado y se obtuvieron valores importantes en donde OCRA Check List tiene por resultado 10,725, lo cual es indicador para que el puesto sea mejorado o se realice un nuevo análisis; aplicando RULA se obtuvo un valor de 6, lo que significa que las tareas deben ser rediseñadas. Se aplicó la ecuación NIOSH en el área de almacenamiento, obteniendo un valor final de peso recomendado de 9,707 kg. De la misma forma, se evaluó el área de Revelado y Lavado, en donde los resultados recomiendan el rediseño de las tareas. Con los resultados obtenidos se planteó un Plan de Gestión Preventiva Ergonómico, el cual se plasmó en un manual y consta de ejercicios de pausas activas que deberán ser puestos en marcha por el empleador de manera progresiva, a lo cual se ha sumado un programa de capacitación con temas relacionados a los factores de riesgo ergonómicos, pausas activas, hidratación laboral y manipulación manual de cargas. Se concluyó que las actividades de serigrafía influyen en el desarrollo de enfermedades de carácter laboral, que afectan especialmente a la zona lumbar y miembros superiores de los operarios.

DESCRIPTORES: gestión preventiva, riesgos ergonómicos, salud laboral, serigrafía.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: PREVENTIVE MANAGEMENT FOR ERGONOMIC RISKS IN THE SERIGRAPHY ACTIVITIES AT “TECNOLOGY SPRINT” FACTORY IN AMBATO, DURING 2019 – 2020.

AUTHOR: Jimmy Patricio Chasiluisa Sisalema

TUTOR: Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

ABSTRACT

At “Technology Sprint” factory, workers perform serigraphy work where they are exposed to ergonomic risks, that can cause occupational health problems such as musculoskeletal disorders. The main aim of this degree work was to conduct evaluations in areas considered to be of highest possible risk, using evaluation methods such as OCRA Check List for repeated movements; the RULA method for postural load and the NIOSH equation for determining the recommended weight of the load handling. The stamping area was evaluated and we got important values in which OCRA List has as a result 10,725; which is an indicator for the position to be improved or a new analysis is carried out. Applying RULA we obtained a value of 6. This means that, the tasks have to be redesigned. The NIOSH equation was applied in the storage area, obtained a final recommended weight value of 9,707 Kg. In the same way, the developing and washing area was evaluated where the results recommend redesigning tasks. With the obtained results, it was set out an Ergonomic Preventive Management Plan, which was captured in a manual and it consists of exercises of active breaks that must be started by the employer in a progressive way. Thus, it has been added a training program with topics related to the ergonomic risk factors, active breaks, labor hydration and manual handling of loads. It was concluded that the serigraphy activities influence on the development of occupational diseases and they especially affect the operators’ lumbar area and upper limbs.

KEYWORDS: ergonomic risks, occupational health, preventive management, serigraphy.

Revisado y aprobado por:



Mg. Adriana Balseca

Observaciones: La puntuación ha sido corregida tanto en español e inglés:

11 / 03 / 2021

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema: “Gestión preventiva para los riesgos ergonómicos en las actividades de serigrafía de la empresa Technology sprint, de la ciudad de Ambato en el primer semestre 2019-2020”.

Introducción

Todas las actividades que realiza el recurso humano de una empresa, en su lucha por brindar el mejor servicio o entregar un producto de calidad a los clientes, tienen consecuencias a corto, mediano y largo plazo, que se reflejan en el deterioro de la salud tanto física como mental de los trabajadores; y, en muchas ocasiones, no se toma en cuenta el gran sacrificio que realizan los operarios para llevar adelante sus actividades, muchas empresas, no brindan las condiciones de seguridad y ergonomía que se merece la mano obrera. En el artículo 326, numeral 5, de la Constitución de la república del Ecuador, se establece: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, misma que garantice la salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (IESS, 2016); por lo tanto, es necesario que cada organización realice estudios y comparta con sus operarios los riesgos ergonómicos y de seguridad a los que se encuentran expuestos, intentando en lo posible, reducirlos y, de la misma forma, llevar un control y gestión continua de esta temática, para así permitir que los trabajadores se desempeñen de

manera eficiente y segura; además, se evitan multas y sanciones por parte de los organismos de control de la mano obrera (Mogollón, 2017).

La importancia de adaptar el trabajo al operario, radica no solo en que a la larga el trabajador pueda desarrollar dolores que afectan directamente a la espalda, extremidades superiores e inferiores y cuello, sino también, a que la presencia y la no gestión de riesgos ergonómicos, provoca que el trabajador se extralimite en sus capacidades laborales, realizando sobreesfuerzos, lo cual los lleva a contraer lesiones musculoesqueléticas, causando desde la fatiga física, discomfort y estrés, ausentismo laboral y llegando en algunos casos hasta escenarios de muerte, lo cual repercute y eleva costos destinados al recurso humano. Solo en España, el 38,38% de causa de accidentes con baja, viene representado por el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Por otra parte, en Perú, el área de servicios de salud también tiene gran presencia de riesgos ergonómicos asociados justamente a posiciones de bipedestación prolongada, lo cual provoca problemas de cervicalgias en un 55,6%; dorsalgia en un 68,3% y lumbalgia con un 58,7%. Así mismo, el 53,9% de riesgos ergonómicos, se asocia a las posturas forzadas (Villanueva, 2018).

Los Trastornos Musculoesqueléticos (TME), se producen por las continuas afecciones que sufre el sistema osteomuscular, obteniendo como resultado, el desarrollo de un conjunto de lesiones a nivel óseo y muscular, además de presentar molestias dolorosas en articulaciones, tendones, ligamentos, nervios e incluso, el sistema circulatorio (Pueyo, 2015); en América del Sur, el tema de los TME, es fuente de iniciar a estudiarlos, ya que, trabajadores con edades comprendidas de entre 39 y 40 años son quienes desarrollan estas enfermedades. Las regiones del cuerpo que son más frecuentes a recibir este tipo de afecciones y lesiones son la espalda baja, espalda alta, cuello y hombros (Calle, y otros, 2017). En el ámbito del tiempo que tarda en presentarse o hacerse notorio un TME asociado a problemas ergonómicos, este puede tardar mucho tiempo, por lo que en ocasiones no se presta tanta atención a este tema, sino hasta cuando ya se han desarrollado las lesiones; por tanto, es necesario que la ergonomía en los puestos de trabajo, sea un tema de interés general en las industrias, para evitar el ausentismo laboral y responsabilidad patronal (Calle, y otros, 2017).

En el Ecuador, existen organismos de control, tanto para siniestros o accidentes laborales como para la salud laboral, este es el Seguro General de Riesgos de Trabajo (SGRT), mismo que pertenece a Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y en conjunto con el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal (CVIRP), cuya función principal es brindar tanto a afiliados y empleadores, seguridad y salud ocupacional, esto mediante el desarrollo continuo de programas de prevención. En nuestro país, durante el período de 2014 a 2016, se ha podido constatar que personas de edades comprendidas entre 26 y 35, son quienes han sufrido más accidentes laborales; un accidente laboral es considerado como un suceso imprevisible que viene originado durante la jornada laboral en el puesto de trabajo, el cual puede causar lesiones, afecciones funcionales o muerte del operario (Gómez, y otros, 2017).

En el Ecuador, durante el año 2014, se han registrado aproximadamente 14000 enfermedades asociadas al trabajo, sin embargo, menos del 3% de estas, no fueron reportadas ante el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS); de la misma forma, entre el período de los años 2013 hasta 2015, se han logrado establecer varias enfermedades laborales de manera parcial que se han detectado en el país, de las cuales predominan la hernia de disco y el túnel de carpo; pero para ratificar estos resultados, en el 2016, se tienen ya reportes más regulares de estos trastornos (hernia de disco y túnel de carpo). En el año 2015, la Dirección de Riesgos del Trabajo, determina que, en un conjunto de 1000 trabajadores, 5 son las personas que se enferman con un daño moderado en su salud; como consecuencia de lo anterior señalado, tanto empresas públicas y privadas se ven afectadas por el ausentismo laboral de su personal comprendiendo a este, personas de entre 25 a 50 años de edad (Puente, 2017).

En la Empresa Technology Sprint, no se ha evidenciado aún la existencia de un estudio relacionado a la evaluación de los riesgos ergonómicos que derivan de la serigrafía, por lo cual es necesario que el estudio se enfoque en las acciones de manipulación de cargas, movimientos repetitivos y la adopción de malas posturas, esto como un deber patronal consciente para minimizar la generación de lesiones, patologías o enfermedades profesionales que pueden desarrollarse de forma

paulatina en el trabajador, como consecuencia del rol propio de la mano obrera (Montaño, 2020).

Antecedentes

La empresa Technology Sprint, localizada en el sector de Alobamba a 20 minutos de la ciudad de Ambato, a partir de su creación en el año 2010, presta sus servicios de serigrafía, bordado e impresión láser. Su dueña y gerente propietaria, Sra. Rocío Carrasco, lidera los procesos con la debida atención que merece el cliente que confía plenamente en su trabajo. Technology Sprint cuenta con diferentes áreas de trabajo en donde se realizan todas las actividades que implica la serigrafía, como son el área administrativa, área de diseño, área de revelado y lavado, área de estampado y el área de almacenamiento. Es necesario destacar que los operarios son polifuncionales por lo que las operaciones en las cuales está focalizada la Gestión preventiva que se propone en el presente trabajo de titulación, son precisamente aquellas de las áreas de almacenamiento, revelado y lavado, y de estampado.

Los riesgos ergonómicos que se asocian a las actividades de serigrafiado de esta empresa, han incrementado gradualmente desde sus inicios, debido a que con el pasar del tiempo la empresa se ha consolidado con un amplio número de clientes y los pedidos han aumentado gradualmente en los últimos años, y con ellos también el personal, la infraestructura y la maquinaria. Las molestias que los propios operarios han logrado identificar, se asocian con aquellos problemas de salud laboral que son producto de los movimientos repetitivos, la carga postural y el manejo de cargas, presentando especialmente molestias a nivel lumbar y miembros superiores, ya que estas son las principales partes del cuerpo que soportan toda la actividad de serigrafiado. Por lo tanto, la principal motivación de la empresa para efectuar la presenta propuesta, reside en que al encontrarse en desarrollo debe conservar los recursos humanos, económicos y ambientales y, una vía para gestionarlos es la ergonomía, ya que, mediante el cuidado laboral otorgado al personal este no presentará deficiencias en su productividad y ni en su salud en general (Maliza, 2019).

Debido a que no existen indicios de un sistema de gestión que ayude justamente a la mitigación de los riesgos ergonómicos en las actividades de Technology Sprint, se opta por iniciar el estudio de las áreas de trabajo, con lo cual se logra observar de mejor manera y paso a paso la forma en que se efectúan las tareas, permitiendo así determinar los métodos de evaluación más adecuados con las actividades y el riesgo ergonómico detectado, lo cual permite que los valores obtenidos sean representativos para tomar las debidas y respectivas medidas de acción frente al riesgo. Todos los resultados y las medidas adoptadas por la empresa para mitigar el riesgo ergonómico formarán parte del historial de la Gestión preventiva, con lo cual, se otorga a la empresa realizar continuas evaluaciones en los puestos de trabajo, permitiendo así, apuntar hacia la mejora continua y establecer gradualmente un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral.

Otro de los aspectos importantes a destacar para el desarrollo de la propuesta radica en la problemática mismo de Latinoamérica con respecto a temas de Seguridad y Salud Ocupacional, debido a que la mayoría de industrias son fuente de accidentes y enfermedades de tipo laboral y no se realiza la gestión adecuada para cuidar al trabajador (Acosta, 2019), aunado a esto, se encuentra la falta de una cultura ergonómica; y, que el empleador y el empleado deben estar dispuestos a formarla, apoyados en las políticas existentes de diferentes organismos tanto nacionales como internacionales, como son: la Constitución de la República del Ecuador, el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Código de Trabajo, la ley de Seguridad Social, el Decreto Ejecutivo 2393 entre otros (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2019); de tal manera que estas políticas sean desarrolladas en el interior de cada empresa u organización para ser puestas en marcha, gestionadas, corregidas y retroalimentadas (Acosta, 2019).

Justificación

La **importancia** de llevar una adecuada gestión preventiva, se ve necesaria aplicarla para cuidar la salud de los operarios, además de prevenir accidentes y enfermedades profesionales, asegurando el bienestar de los trabajadores en su área de trabajo, mejorando en tal medida las condiciones en las cuales desempeñan sus funciones, repercutiendo así en su confort que puede verse afectado por las posturas forzadas,

movimientos repetitivos y mal manejo de cargas, entre otras, para de esta manera incrementar la calidad de vida en su trabajo.

La presente propuesta es de gran **utilidad** porque permitirá realizar una evaluación de las condiciones de trabajo en la empresa Technology Sprint, para consiguiente, desarrollar un manual de gestión para prevenir y reducir los riesgos que pueden dar paso a la generación de lesiones o enfermedades profesionales, permitiendo que la organización lleve una adecuada gestión preventiva en la adaptación de los espacios y maquinaria de trabajo a los trabajadores.

Con la realización del presente trabajo de titulación, se creará un **impacto** positivo que se relaciona directamente con la salud de los trabajadores de la empresa Technology Sprint, ya que ayudará a prevenir el desarrollo de enfermedades laborales como son los trastornos musculo esqueléticos, además de generar mayor productividad tanto en las personas como en los procesos.

La realización de la presente propuesta metodológica pretende evaluar la situación actual en materia de riesgos ergonómicos y generación de enfermedades profesionales, por lo que, una vez concluido el trabajo, la empresa Technology Sprint se **beneficiará** en dos aspectos importantes, en primer orden, asegurará la calidad de vida de los trabajadores y segundo, aumentará en cierta medida su productividad.

El presente trabajo de gestión preventiva es **factible** de desarrollar, debido que se cuenta con los equipos y medios necesarios para realizar el estudio ergonómico, mismo que permitirá llegar a fondo de la problemática detectada; además, se cuenta con el total apoyo, tanto empresarial como institucional a través del apoyo del tutor de titulación designado, para un llevar minucioso levantamiento de información y guía para dar solución al problema.

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer una gestión preventiva para los riesgos ergonómicos en las actividades de serigrafía de la empresa Technology Sprint, de la ciudad Ambato en el primer semestre del 2019 - 2020.

Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos ergonómicos que se presentan en los procesos de la empresa Technology Sprint.
- Evaluar los factores de riesgos ergonómicos asociados con las posturas forzadas, movimientos repetitivos y manejo manual de cargas, en los puestos de trabajo de la empresa Technology Sprint.
- Controlar los factores de riesgo mediante el desarrollo de la gestión preventiva en la empresa Technology Sprint.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Descripción de la empresa

Tecnology Sprint es una empresa artesanal clasificada dentro de las microempresas, la cual se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, en el sector de Alobamba, perteneciente al Cantón Tisaleo. Cuenta con 450 m² de infraestructura que se divide en dos plantas. Esta micro empresa realiza actividades de serigrafiado, por lo que cuenta con diferentes actividades de operación, divididas en la recepción y almacenamiento de la prenda, diseño de gráficos, revelado y lavado, estampado, secado y, distribución de la mercadería. En lo que respecta a la actividad de estampado, la organización se encuentra equipada con 5 carruseles o también denominados “pulpos”, mismos que son usados constantemente por los trabajadores para la operación del estampado de las prendas.

Los operarios en muchas ocasiones descargan los pedidos que llegan hacia la empresa, variando estos en peso y cantidad; aun así, el problema reside en que los operarios portan la cargas hasta una segunda planta empleando sus fuentes de movilidad como piernas y manos. Una vez descargados los pedidos, se realizan diferentes diseños y formas que serán estampados en las prendas. Seguidamente, los operarios revelan y lavan los cuadros, para lo cual adoptan diversas posturas,

generando así un riesgo ergonómico y con ello la posibilidad del desarrollo de una enfermedad laboral.

La técnica del estampado sobre las prendas de vestir implica que el operario realice movimientos repetitivos, empleando en gran medida los brazos y manos, ejerciendo a la vez ligera presión sobre los cuadros y prendas a revelar. Además, es necesario resaltar que, durante el proceso de serigrafiado, los operarios deben manipular ciertas cargas, que por lo general son los pedidos de producción, mismos que llegan a la empresa en cartones o envueltos por tipo de prenda. Las actividades de determinada empresa son secuenciales, de tal forma que los operarios se encuentran constantemente manipulando cargas. Debido a que el área de estampado se encuentra distante del área de recepción y almacenamiento de prendas, los operarios transportan las prendas hasta una segunda planta en donde estampan y secan las prendas empleando pistolas de calor, un secador eléctrico y un horno de termo fijado.

Los operarios trabajan en dos plantas, comprendiendo la primera, el área del almacenamiento, diseño e impresión, revelado y lavado; en donde el operario está expuesto a sufrir y desarrollar molestias o enfermedades musculoesqueléticas asociadas a la carga postural y manejo manual de cargas. Mientras que, la segunda planta comprende el área de estampado y secado, en donde el operario se encuentra propenso a desarrollar enfermedades musculoesqueléticas por la acción del estampado, adoptando posturas forzadas ante el carrusel además de realizar diversos movimientos repetitivos.

Datos de la Empresa

Ubicación: Sector Alobamba, Tisaleo, Provincia Tungurahua

Dirección: Camino El Rey

Coordenadas: 1°19'48.9"S 78°38'17.5"W

Teléfono: 2 45 7052

En la imagen 1, se puede apreciar de manera gráfica la zona en la cual se encuentra ubicada la empresa.

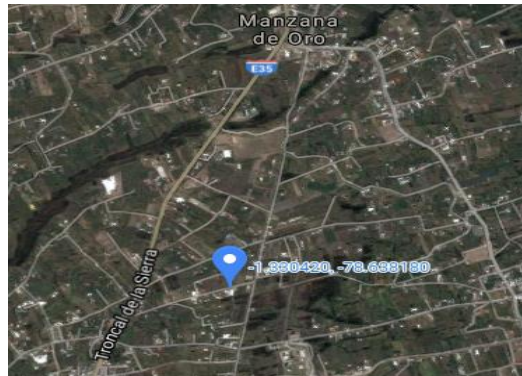


Imagen 1: Ubicación de la empresa Technology Sprint
Fuente: Google Maps

Área de estudio

Los lineamientos para el desarrollo de la presente propuesta metodológica se describen en la Tabla 1.

Tabla 1: Área de estudio

ÁREA DE ESTUDIO	DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO DE ESTUDIO
DOMINIO:	Tecnología y sociedad
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	Medio Ambiente y Gestión de Riesgos
CAMPO:	Ingeniería Industrial
ÁREA:	Seguridad y Salud Ocupacional
ASPECTO:	Riesgos Laborales
OBJETO DE ESTUDIO:	Proponer una gestión preventiva para los riesgos ergonómicos en las actividades de serigrafía de la empresa Technology sprint, de la ciudad de Ambato en el primer semestre del 2019 - 2020.
PERÍODO DE ANÁLISIS:	2020

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

MODELO OPERATIVO

En el gráfico 1 se detallan tres puntos importantes que permitirán desarrollar la presente propuesta metodológica.

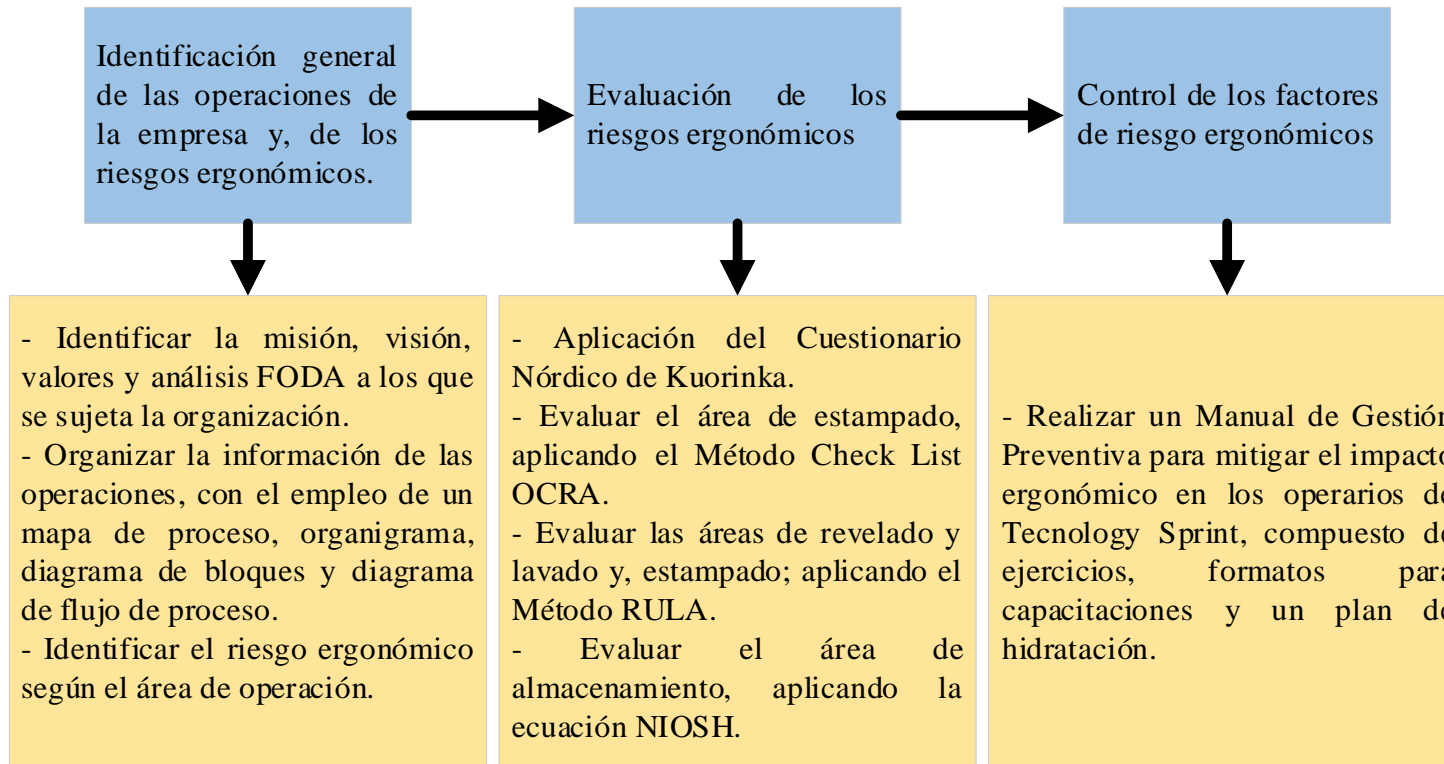


Gráfico 1: Modelo operativo de la propuesta metodológica
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

DESARROLLO DE MODELO OPERATIVO

Identificación general de las operaciones de la empresa y, de los riesgos ergonómicos

En este apartado se describe de mejor manera el proceso para llevar a cabo el modelo operativo del trabajo de titulación, iniciando con la identificación de la misión y visión de la empresa, debido a que no existen trabajos anteriores que se relacionen con el que se plantea, es necesario conocer de manera general las operaciones de Technology Sprint, de manera que al iniciar por indagar su misión, visión y valores, se puede observar el objetivo principal al que apunta la empresa y cómo lo harán, lo que pone en énfasis la utilidad del presente trabajo.

De la misma forma, se desarrolla una Matriz FODA, con la principal razón de identificar factores que pueden o no, contribuir al desarrollo de la propuesta, con lo que se puede identificar en el aspecto de debilidades, una carencia por parte de la empresa para involucrarse con la mejora continua y en sí, con un modelo de gestión que demanda atención a la parte de recursos humanos. Reconoce también que existe carencia en el desarrollo de manuales de cualquier tipo, considerando que son indispensables en el ámbito organizacional, por lo que se acentúa aún más la idea del desarrollo de este trabajo.

Con la realización de un Mapa de procesos se pretende ampliar el panorama estratégico, misional y de apoyo de Technology Sprint, de manera que sirva de antesala al organigrama, al diagrama de bloques y al diagrama de flujo de operaciones que se presentan en el gráfico 5, gráfico 6 y la tabla 2, respectivamente; en donde se desarrolla de manera más puntual el proceso de serigrafado efectuado por la organización. Una vez analizada la estructura organizacional y operacional, se procede netamente a identificar los riesgos ergonómicos para seguidamente, aplicar el Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Finalizando con las evaluaciones, utilizando los métodos OCRA, RULA y la ecuación NIOSH.

Identificación de Misión y Visión de Technology Sprint

Misión

Realizamos actividades de serigrafía en toda clase de prendas, utilizando el tradicional método de estampado con ayuda de maquinaria precisa y tecnología de diseño, para que los resultados finales se ajusten a los estándares de calidad que requiere el cliente.

Visión

En el 2022, Technology Sprint planea ser una empresa líder a nivel provincial, en el ámbito de la serigrafía, apoyada en la tecnología, el servicio de calidad y el personal motivado y comprometido con el trabajo.

Valores de Technology Sprint

Una parte fundamental dentro del diagnóstico de la empresa es justamente, conocer los valores a los cuales se atiene esta, estos valores se evidencian en el gráfico 2.

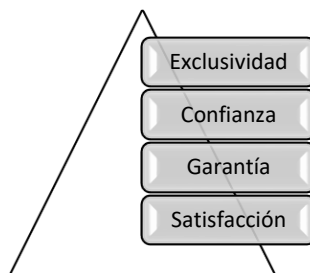


Gráfico 2: Valores de la empresa
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Exclusividad:

Uno de los valores agregados de la empresa es el diseño gráfico, ya que los clientes prefieren que exista un departamento de diseño para que sean asesorados en los diseños que ellos desean.

Confianza:

El cumplimiento del trabajo a tiempo y con la calidad exigida, hace que los clientes confíen plenamente en Technology Sprint.

Garantía:

Al contar con el personal calificado y adecuado en ellos puestos de trabajo, hace que el producto final sean prendas estampadas con la mejor calidad, lo que garantiza la satisfacción del cliente.

Satisfacción:

Technology Sprint se preocupa por la satisfacción del cliente, por lo que constantemente se ejecutan actividades de control en los puestos de trabajo, de tal manera que se puedan identificar y evitar errores en los estampados; así, se genera una vía para ser referentes del serigrafiado.

Matriz FODA de Technology Sprint

En el gráfico 3, se puede evidenciar de forma detallada, cada uno de los aspectos que conforma la Matriz FODA de Technology Sprint.

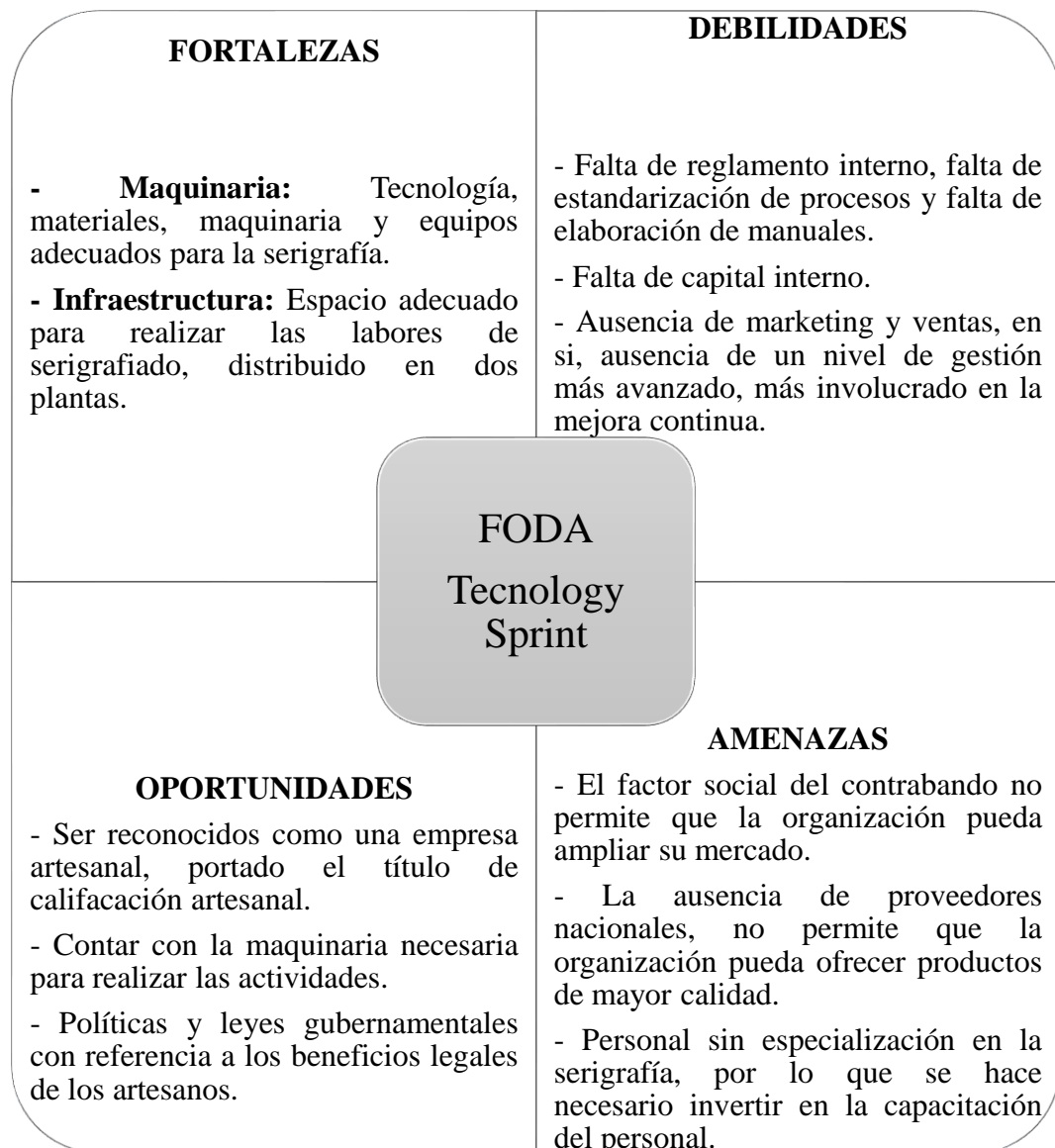


Gráfico 3: Matriz FODA de la empresa
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Mapa de procesos de Technology Sprint

El mapa de procesos permite que la organización describa sus actividades, identificado cada uno de los procesos, sean estos para producción de productos y servicios (Softgrade, 2020). En el gráfico 4 se contempla el mapa de procesos actual de la empresa en análisis, además de poder observar sus tres tipos de procesos (estratégicos, misionales y de apoyo).

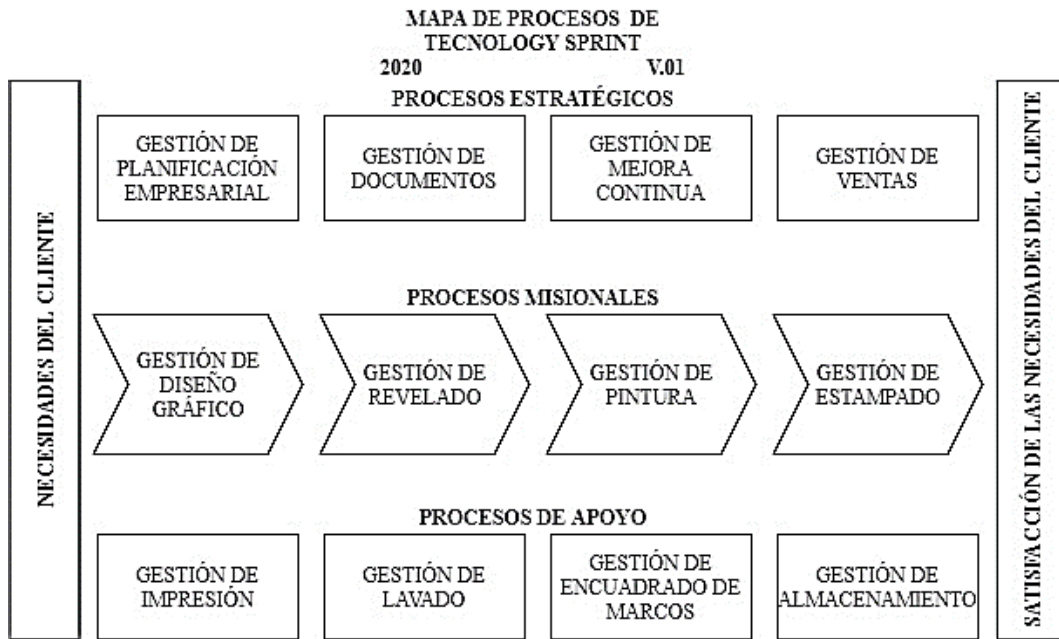


Gráfico 4: Mapa de procesos de la empresa
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Organigrama de la empresa Technology Sprint

Las empresas deben representar de alguna forma la estructura orgánica, la posición de cada una de las áreas que las integran, de manera que se recurre a usar organigramas para definir gráficamente los niveles jerárquicos, líneas de autoridad y de asesoría de la organización; la utilidad viene reflejada en la necesidad de empresas de diferentes giros de negocio como pueden ser de tipos comerciales, administrativos, políticas, entre otras (Thompson, 2017).

En el gráfico 5, se describe de manera inmediata la estructura operativa de la empresa Technology Sprint, establecida a través de la utilización de un organigrama.

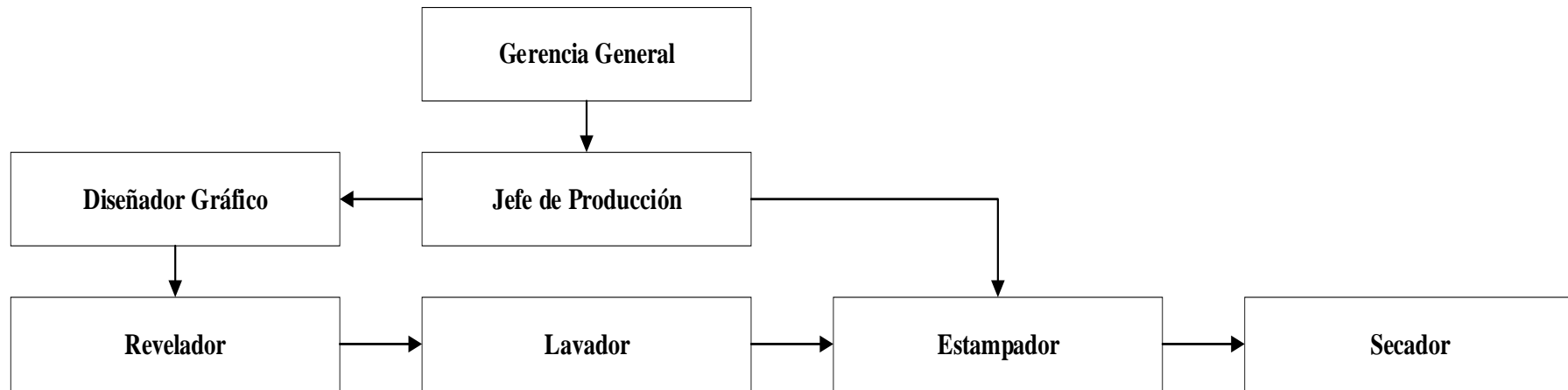


Gráfico 5: Organigrama de la empresa
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Diagrama de Bloques del proceso de serigrafiado de Technology Sprint

Un diagrama de bloques, permite tener una representación gráfica de las relaciones que existen entre las diferentes partes que tiene un sistema, además de describir un sistema de funciones de cada bloque de operación, permitiendo tener una idea clara de las actividades que deben realizarse en un proceso productivo o para el desarrollo de tarea (Cesar, 2020).

En el diagrama de bloques que se puede observar en el gráfico 6, se puede apreciar el proceso completo de las actividades realizadas por Technology Sprint.

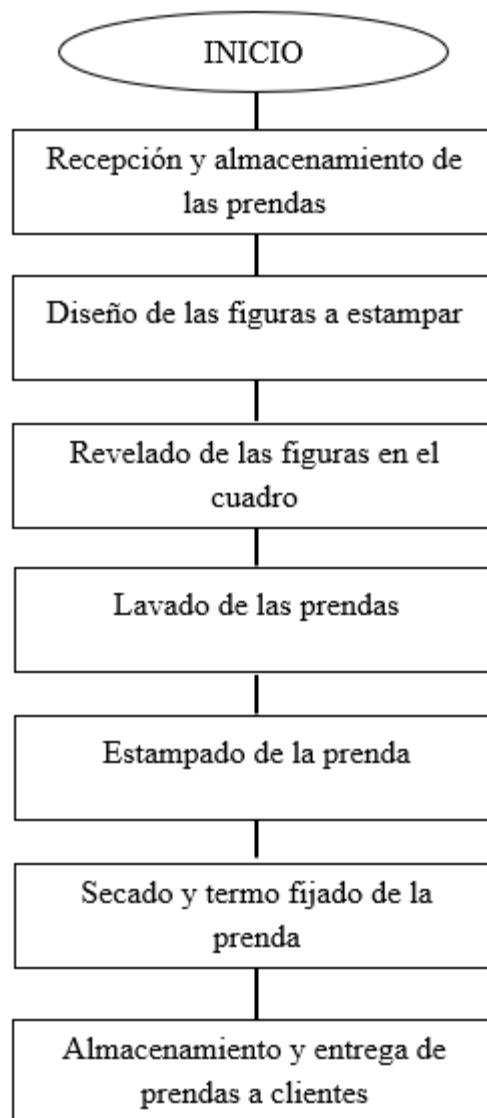


Gráfico 6: Diagrama de bloques de la empresa
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Diagrama de Flujo de Proceso de Technology Sprint

En la Tabla 2, se describe el proceso actual de estampado o serigrafiado de la organización en análisis, por lo que es importante señalar que, para efecto de esta acción, se utiliza un diagrama de flujo de proceso, el cual permite representar de forma gráfica un procedimiento desde su inicio hasta el momento en el que termina, de manera que permite obtener una visión amplia y mejor tanto del proceso completo como de sus errores y desperdicios, por lo cual, permite obtener información suficiente para documentar, estudiar y mejorar el sistema y por ende su proceso (Plazas, 2017).

Tabla 2: Flujo de proceso de Technology Sprint

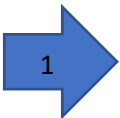

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS TECNOLOGY SPRINT				
Objetivo del Diagrama: Establecer el proceso productivo de serigrafiado de la empresa Technology Sprint				
Diagrama No: 01	Fecha: 2020/03/10		Elaborado por: Chasiluisa J.	
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	DETALLES
Recepción de las prendas		10		
Transportar las prendas hacia la bodega		5	15	
Almacenar las prendas en la bodega		5		Desorden de las prendas en bodega
Receptar la orden del diseño		10		
Diseñar los estilos acodados con el cliente		56		
Imprimir el diseño sobre papel calco		2		No existen lugares específicos para almacenar los diseños

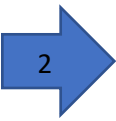



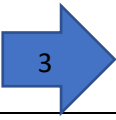



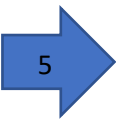





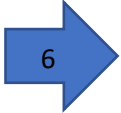

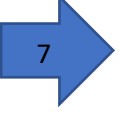

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS TECNOLOGY SPRINT				
Objetivo del Diagrama: Establecer el proceso productivo de serigrafiado de la empresa Tecnology Sprint				
Diagrama No: 01	Fecha: 2020/03/10		Elaborado por: Chasiluisa J.	
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	DETALLES
Transportar el diseño impreso hasta el Área de revelado		2	15	
Lavar y desengrasar los cuadros antes del revelado		90		Emanación de gases perjudiciales a la salud
Emulsionar los cuadros que van a ser revelados		60		
Revelar los diseños sobre el cuadro		25		
Transportar el cuadro al área de lavado		2	6	
Lavar el cuadro para eliminar la emulsión		15		
Transportar el cuadro al área de revelado		4	6	
Secar el cuadro		5		
Transportar el cuadro hasta el área de estampado		3	20	El área de estampado no tiene orden
Encintar los cuadros		10		

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS TECNOLOGY SPRINT				
Objetivo del Diagrama: Establecer el proceso productivo de serigrafiado de la empresa Technology Sprint				
Diagrama No: 01	Fecha: 2020/03/10		Elaborado por: Chasiluisa J.	
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	DETALLES
Encuadrar en el marco de los carruseles		10		
Preparar las pinturas		15		No existe limpieza del área de estampado
Estampar las prendas		90		Desorden de materiales
Secar con pistola de secado		25		Emisión de gases nocivos para la salud
Transportar las prendas hasta el área de Termofijado		2	5	
Termofijar las prendas acordes a los tiempos requeridos		20		
Transportar las prendas hacia el área de almacenamiento		4	30	
Almacenar en bodega y distribuir las prendas		10		Falta de orden en el almacenaje de prendas estampadas y por estampar

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Technology Sprint

En la empresa Technology Sprint, se realiza el proceso de serigrafía o también más conocido por el estampado, a continuación, se describe de manera general el procedimiento de la empresa para efectuar sus operaciones.

Descripción de las actividades realizadas en cada área de trabajo

Área de recepción de las prendas

Una vez que el cliente se ha puesto en contacto con la empresa para adquirir los servicios de serigrafiado, se recibe en las instalaciones las prendas o pedidos, mismos que llegan en camionetas de los mismos clientes o en el auto privado de la empresa, de la forma en que se aprecia en la imagen 2. Prosiguiendo con el transporte inmediato de las cargas hacia el área de almacenamiento.



Imagen 2: Recepción de las prendas
Fuente: Technology Sprint
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Identificación del riesgo ergonómico en recepción

En esta actividad los operarios manipulan manualmente cargas que no cumplen con las características necesarias, para asegurar el traslado adecuado hacia el área de almacenamiento, lo cual puede repercutir en problemas de salud a nivel dorsolumbar.

Área de Almacenamiento de los pedidos

Una vez que se han recibido los pedidos en el patio de la empresa, se procede a almacenarlos en la bodega principal en donde las prendas se organizan sobre mesas, de acuerdo con orden de pedido, sin embargo, existen ocasiones en las cuales

existen abundante número de pedidos y el espacio no es el suficiente para poder ordenarlos adecuadamente, por lo que se crea cierto desorden en el área de almacenamiento (Ver imagen 3).



Imagen 3: Área de almacenamiento de las prendas
Fuente: Technology Sprint
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Identificación del riesgo ergonómico en el almacenamiento

Durante la realización de esta actividad, el operario está ligado directamente con el manejo manual de cargas y su transporte, por la misma razón que la actividad de descarga y almacenamiento son simultáneas.

Área de Diseño

En el área de diseño, el diseñador gráfico establece y crea diversas formas que después se consultarán con el cliente para su respectiva aprobación, de manera que, si al cliente no le agradan los diseños, se procede a rediseñar las formas hasta que sean totalmente aprobadas para luego imprimirse en hojas normales.

Identificación del riesgo ergonómico en el diseño

Dentro de estas actividades, el diseñador está generalmente expuesto a adoptar posturas forzadas, sin embargo, es necesario recordar que el diseñador al ser polifuncional cumple los roles de estampador, con lo cual, los riesgos que más se asocian a este, son precisamente los riesgos de origen repetitivo y de carga postural en la actividad del estampado.

Área de Revelado y lavado

- Aprobados los diseños, se procede a llevarlos hasta el área de revelado en donde se preparan los cuadros para su procedimiento de revelado, lo cual consiste en emulsionar las mallas de los cuadros.
- Seguidamente, se colocan tanto el diseño como el cuadro juntos en la máquina reveladora, la cual, empleando un haz de luz, revela la figura del papel hacia la malla, como se aprecia en la imagen 4.
- Por último, en la imagen 5 se visualiza el área en donde se procede a lavar el cuadro para limpiarlo de la emulsión y consiguiente pasarlo al área de producción.



Imagen 4: Área de revelado
Fuente: Technology Sprint
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021



Imagen 5: Área de lavado
Fuente: Technology Sprint
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Identificación del riesgo ergonómico en el revelado y lavado

En lo que refiere al proceso de revelado, prácticamente lo hace la máquina, sin embargo, el operario emulsiona las mallas y para aquello, adopta posturas forzadas, considerando que es necesario que lo realice en esta área con luz rojiza, sin dejar que luz natural u otro tipo de patrón de color de luz ingrese mientras se revela, lo cual repercute también en la posición que debe adoptar para aplicar las sustancias de manera adecuada.

En la zona de lavado, el riesgo ergonómico está asociado a las posturas forzadas que emplea el trabajador para poder llevar a cabo una limpieza completa de los más mínimos detalles del revelado, adoptando estas posturas por tiempos prolongados hasta limpiar el más minucioso espacio en la malla y, aunado a esto, la cantidad de cuadros revelados.

Área de estampado

- Se trasladan las prendas y cuadros hasta la segunda planta, en donde se encuentran los carruseles de estampado, se encuadran los cuadros en los brazos de estos y se ajustan.
- Se prepara la pintura, reuniendo los colores necesarios para el estampado.
- Para el proceso de estampado, se procede a utilizar racleadoras y con movimientos repetitivos, se logra plasmar las formas en las prendas, de la manera en que se aprecia en la imagen 6.
- Se secan las prendas utilizando pistolas de calor y para fijar aún más la pintura, se pasan las prendas por una máquina termofijadora, como se detalla en la imagen 7.



Imagen 6: Estampado de prendas
Fuente: Technology Sprint
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021



Imagen 7: Secado de prendas
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021
Fuente: Technology Sprint

Identificación del riesgo ergonómico en el estampado

Durante la ejecución de esta tarea, el trabajador se expone a un nivel alto de repetitividad, debido a que es justamente esta actividad en donde demanda más la ejecución de movimientos repetitivos de manos y brazos por parte del operario, para poder estampar las formas en las prendas, lo cual requiere también de la adopción de diversas posturas que dependiendo de la relación de estatura entre el operador y el carrusel, el operador deberá adoptar la postura adecuada que le permite tener un mayor campo de racleado sobre la prenda, evitando discontinuidades en el estampado.

Almacenamiento de las prendas

Para terminar el proceso, se organizan las prendas trabajadas en la bodega, y se las entrega a los clientes en los tiempos estimados de dos formas, directamente en las instalaciones o haciendo uso del vehículo privado para llegar hasta ellos.

Identificación del riesgo ergonómico en el almacenamiento

Dentro de esta actividad, prácticamente el riesgo ergonómico es nulo, debido a que, a la hora de almacenar las prendas, lo hacen de forma gradual mientras terminan cada ciclo de estampado, considerando que la misma cantidad que se trasladó hacia el estampado es la misma que retorna hacia el almacenamiento.

METODOLOGÍA DEL MODELO OPERATIVO

En el Gráfico 7, se presenta de manera general el proceso para evaluar el riesgo ergonómico dentro de cada una de las áreas del proceso de serigrafado de Technology Sprint, el mismo que comprende una serie de operaciones necesarias previo el desarrollo de un Manual que ayude en la Gestión Preventiva Ergonómico de la mencionada empresa.

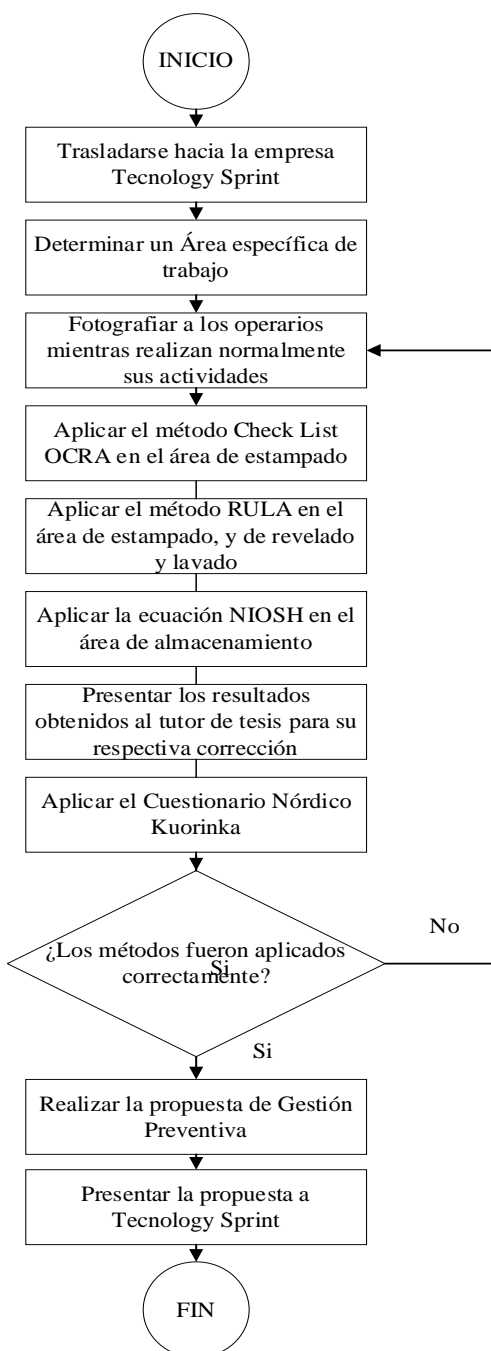


Gráfico 7: Procedimiento para evaluar el Riesgo
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Métodos de evaluación a utilizar

A continuación, se describen los métodos Check List OCRA, el método RULA y la ecuación NIOSH, que se utilizarán para evaluar los riesgos ergonómicos, cabe resaltar que los métodos se pueden revisar en Ergonautas, página dedicada a la evaluación de la ergonomía en los diversos puestos de trabajo.

Check List OCRA

Este método permite al evaluador medir el riesgo que se asocia con los trabajos repetitivos en los puestos de trabajo, además de, permitir establecer la probabilidad de la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los miembros de movilidad (brazos, antebrazos, manos) superiores del cuerpo (ergonautas, 2020). Se debe tener en cuenta que los diferentes factores de riesgo asociados a este método se deben evaluar de manera independiente estableciendo diferentes puntuaciones, mismas que pueden variar acorde a una escala que se establezca; estos valores pueden oscilar entre 1 a 10 y conforme se obtengan las puntuaciones de cada factor, se determina entonces el Índice Check List OCRA (ICKL), con lo cual, se podrá establecer si el riesgo es óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio o alto (ergonautas, 2020).

Índice Check List OCRA (ICKL)

El Índice ICKL, se obtiene con la suma de cinco factores como son el factor de recuperación (FR), Factor de frecuencia (FF), Factor de fuerza (FFz), Factor de posturas y movimientos (FP) y el Factor de riesgos adicionales (FC), al resultado obtenido se le multiplica el Multiplicador de duración (MD), como se muestra en la fórmula 1. Es necesario resaltar que previo el cálculo de ICKL, se deben tener pleno conocimiento del **tiempo neto de trabajo repetitivo y del tiempo neto de ciclo de trabajo**.

Fórmula 1: Índice Check List OCRA

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

Uno de los factores importantes previo el cálculo de ICKL, es el tiempo de trabajo repetitivo, el cual se expresa en la fórmula 2, al cual se lo entiendo como aquel tiempo en el cual el trabajador se centra específicamente en realizar actividades de carácter repetitivo en su puesto de trabajo; para su cálculo es necesario de 4 elementos base, como se pueden apreciar en la tabla 3.

Fórmula 2: Tiempo neto de trabajo repetitivo

$$TNTR = DT - (TNR + P + A)$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Tabla 3: Factores indispensables para el cálculo TNTR

Duración del turno (medido en minutos)	DT
Tiempo de trabajo no repetitivo	TNR
Pausas del trabajo en el puesto de trabajo (Medido en minutos)	P
Duración de descanso fuera del puesto de trabajo	A

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Tiempo neto de ciclo de trabajo (TNC)

Para el cálculo TNC, se considera el tiempo de ciclo de trabajo, el cual se considera solamente cuando las tareas repetitivas son realizadas en el puesto. El resultado de TNC (Ver fórmula 3), viene expresado en segundos y obtiene de la multiplicación de TNTR con el factor 60 dividido entre el número de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto.

Fórmula 3: Tiempo neto de ciclo de trabajo

$$TNC = 60 * TNTR / NC$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Cálculo de factores para obtener el Índice ICKL

Factor de Recuperación (FR)

En la Tabla 4 se pueden observar los periodos de actividad durante el trabajo que pueden llegar a ser en algunos casos muy extensos, por lo que, si no existe un tiempo

de recuperación entre actividades, aumenta el riesgo de sufrir trastornos músculo-esqueléticos. El factor de recuperación se centra en evaluar si los periodos existentes en la jornada son los suficientes y para verificar si están correctamente distribuidos, tomando en cuenta que una situación ideal de descanso puede durar entre 8 a 10 minutos después de cada hora de trabajo.

Tabla 4: Factor de recuperación

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
<ul style="list-style-type: none"> - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno) 	0
<ul style="list-style-type: none"> - Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo). 	2
<ul style="list-style-type: none"> - Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo). 	3
<ul style="list-style-type: none"> - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas. 	4
<ul style="list-style-type: none"> - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo). 	6
<ul style="list-style-type: none"> - No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno. 	10

Elaborador por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Factor de frecuencia (FF)

Uno de los aspectos fundamentales para que el riesgo sea determinado como elevado o no, depende de las acciones que el operador realiza, es decir, que, a mayores acciones durante un mayor tiempo, más se supone un riesgo en la salud del trabajador. Los factores importantes a tomar en cuenta para determinar este factor, es identificar las acciones técnicas que se realicen en el puesto, estas pueden ser: estáticas (ATE) y dinámicas (ATD), las estáticas se diferencian de las

dinámicas debido a que estas son acciones de mayor duración mientras que las dinámicas son breves y repetidas. La recomendación es analizar estas acciones por separado, además de considerar por separado el análisis y evaluación de las acciones realizadas por cada brazo. Las puntuaciones para cada acción se determinan a través de la tabla 5 y tabla 6.

Tabla 5: Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD)

Acciones Técnicas Dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/min). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/min). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/min). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/min). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/min). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/min). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/min o más). No se permiten las pausas.	10

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Tabla 6: Puntuación de Acciones Técnicas Estáticas (ATE)

Acciones Técnicas Estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación)	4,5

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Una vez que se han establecido los valores ATD y ATE, se determina la puntuación FF, tomando el valor máximo entre estos dos, como se establece en la fórmula 4.

Fórmula 4: Factor de frecuencia

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)

La importancia de este factor, es válido cuando los operarios ejercen fuerzas con las manos y brazos, por lo menos una vez en los ciclos establecidos, siendo necesario que esta fuerza se aplique a lo largo del movimiento repetitivo; de lo contrario a lo señalado, se establece un valor de cero de este factor. Por lo tanto, es necesario que se identifiquen las acciones que requieren de esta fuerza, como pueden ser: empujar o tirar de palancas, pulsar botones, cerrar o abrir, manejar o apretar componentes, utilizar herramientas o, elevar o sujetar objetos.

Es necesario que se establezca el valor del esfuerzo para las acciones que se han establecido o identificado, haciendo uso de la escala CR – 10 de Borg (Ver tabla 7), estableciendo después, una puntuación por cada una de las acciones, relacionando la intensidad del esfuerzo y el porcentaje del tiempo de ciclo de trabajo, como se establece en la tabla 8.

Tabla 7: CR-10 de Borg

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	Fuerza casi máxima
Cercano al máximo	8	
	9	
	10	

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 8: Puntuación de acciones detectadas, Factor Fuerza (FFz)

Fuerza moderada		Fuerza intensa		Fuerza casi máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min	2	2 seg. cada 10 min	2
50% del tiempo	4	1% del tiempo	4	1% del tiempo	4

Fuerza moderada		Fuerza intensa		Fuerza casi máxima	
>50% del tiempo	6	5% del tiempo	6	5% del tiempo	6
Casi todo el tiempo	8	>10% del tiempo	8	>10% del tiempo	8

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)

En el proceso de evaluación de movimientos, se consideran aquellos forzados que se centran específicamente en las extremidades como el hombro, la muñeca y la mano, prestando además los movimientos estereotipados. Para calcular este factor se emplea la fórmula 5, pero para aquello, se deben considerar aspectos importantes como los encontrados en la tabla 9, en la cual se considera la puntuación PHo, asociados al hombro; la tabla 10, permite obtener una puntuación PCo, asociada al codo; se debe considerar además el valor PMu, como señala la tabla 11, se obtiene también el valor PMa, asociado al tipo de agarre de la mano, como se muestra en la tabla 12. Y, por último, se determina el valor de los movimientos estereotipados, como se indica en la tabla 13.

Fórmula 5: Factor de posturas y movimientos

$$FP = \text{Max}(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 9: Puntuaciones PHo

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado más de la mitad del tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 10: Puntuaciones PCo

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 11: Puntuación para la muñeca

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 12: Agarre-duración

Duración del agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Tabla 13: Puntuación-movimientos estereotipados

Movimientos estereotipados	PEs
-Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo -O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5
-Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo -O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (ergonautas, 2020)

Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Se debe considerar con gran importancia diversos factores adicionales que pueden suponer un riesgo, los cuales pueden afectar por su frecuencia o duración y viene representados por aquellos de tipo físico-mecánico y/o por los socio-organizativos. Es importante que para calcular su puntuación se escoja una opción de las establecidas en la tabla 14 y tabla 15, las cuales se deberán sumar para determinar este factor.

Tabla 14: Factores físicos-mecánicos

Factores físicos-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupa más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 15: Factores socio-organizativos

Factores socio-organizativos	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Por tanto, una vez que se han elegido las dos puntuaciones, se han de sumar para poder obtener el valor FC, como se aprecia en la fórmula 6.

Fórmula 6: Factor multiplicador

$$FC = Ffm + Fso$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

Se debe considerar que, en muchas ocasiones, la jornada de trabajo no contempla las 8 horas habituales, ya que pueden ser menores y dependerán también del número de pausas que se ocupen, por lo que es necesario que se considere el tiempo de exposición, en el que se multiplica este por la suma de los demás factores; además, para determinarlo se considera el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR), como se aprecia en la tabla 16.

Tabla 16: Valores del multiplicador de duración (MD)

Tiempo Neto de Trabajo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.8
≥720	4
Tiempo Neto de Trabajo (TNTR) en minutos (Solo para análisis multitarea)	MD
≤1.87	0.01
1.88-3.75	0.02
3.73-7.5	0.05

Tiempo Neto de Trabajo (TNTR) en minutos	MD
7.6-15	0.1
15.1-30	0.2
31-59	0.35

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Determinación del Nivel de Riesgo

El índice Check List OCRA se determina con todos los factores que se han determinado con anterioridad, como señala la fórmula 7.

Fórmula 7: Índice Check List OCRA

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Una vez que ha determinado el valor ICKL, se puede obtener el Nivel de riesgo y las acciones a tomar en cuenta, como se puede observar en la tabla 17.

Tabla 17: Equivalencia del Índice OCRA equivalente

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤5	Óptima	No se requiere	≤1.5
5.1-7.5	Aceptable	No se requiere	1.6-2.2
7.6-11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3-4.5
11.1-14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6-4.5
14.1-22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6-9
>22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	>9

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Método RULA

Uno de los principales problemas para la aparición de trastornos musculoesqueléticos, tiene que ver con la carga postural o también conocida como carga estática del operador, ya que, si las posturas adoptadas por la mano de obra son inadecuadas y excesivas, con el tiempo se genera fatiga, menos rendimiento y a largo plazo, problemas de salud. Para evaluar justamente este nivel de riesgo se utiliza el método RULA por sus siglas en inglés Rapid Upper Limb Assessment lo cual significa Valoración Rápida de los Miembros Superiores, con lo cual se fomenta también la mejora del puesto de trabajo; siendo indispensable tomar en cuenta tres factores importantes como son: la postura que se adopta junto a su frecuencia y duración; y, las fuerzas que se ejercen mientras se ejecutan (ergonautas, 2020).

Es necesario diferenciar dos grupos de miembros, los cuales se dividen en Grupo A que comprende la muñeca, el antebrazo y el brazo, y el Grupo B que está conformado por el cuello, el tronco y las piernas en donde, para efectos de la puntuación se debe puntuar cada miembro, guiándose en las tablas que correspondan a cada Grupo para consiguiente establecer una puntuación general para el Grupo A y otra para el Grupo B.

Procedimiento para la aplicación del método Rula

En el gráfico 8, se realiza un resumen del procedimiento correcto que se requiere para obtener valores significantes al momento de aplicar el método RULA.

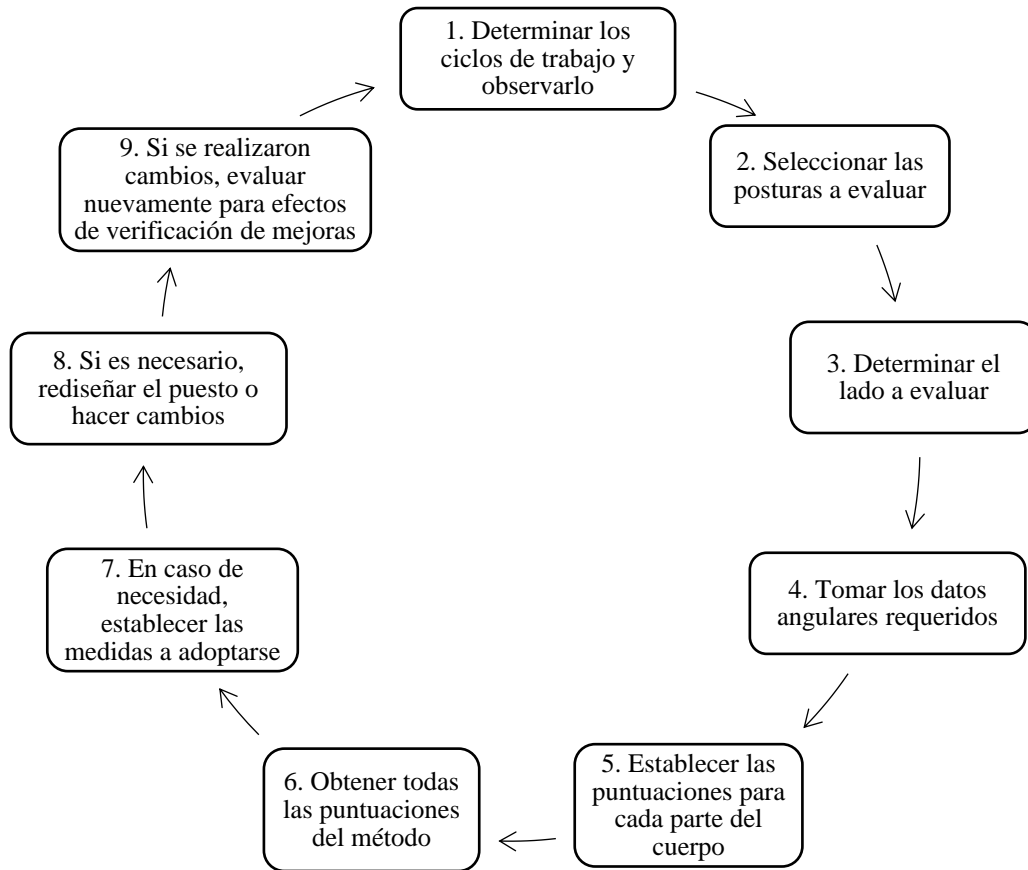


Gráfico 8: Procedimiento para la aplicación del método RULA

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Evaluaciones

Las puntuaciones de los grupos nacen de las puntuaciones asignadas a cada miembro de cada grupo.

Evaluación del grupo A

Puntuación del brazo

Una forma de determinar el ángulo del brazo, es midiéndolo desde el eje del brazo con el eje del tronco en función del grado de flexión/extensión del brazo, que para

efectos de la puntuación del brazo se apoyará en las Tablas 18 y 19, y las Imágenes 8 y 9.

Tabla 18: Puntuaciones del brazo, flexión/extensión

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

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 19: Puntuación del brazo, forma y apoyo

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

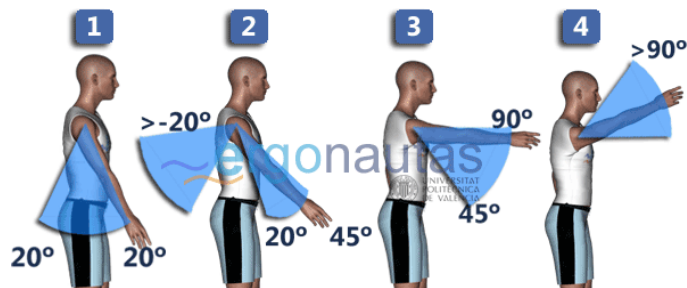


Imagen 8: Ángulos de elevación

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 9: Ángulos de rotación

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del antebrazo

El antebrazo viene puntuado de acuerdo a como se indica en la tabla 20 y tabla 21, y se toma como ángulo a aquel que se forma entre el eje del antebrazo y el eje del brazo y se toman en especial cuenta las Imágenes 10 y 11.

Tabla 20: Flexión de antebrazos

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60 o $>100^\circ$	2

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 21: Suma de +1 en función de la posición

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

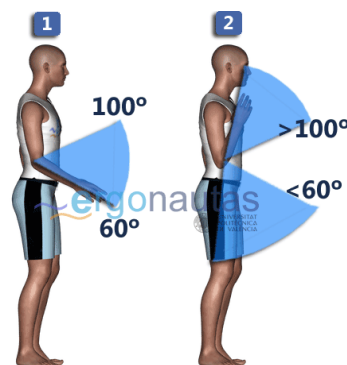


Imagen 10: Ángulos para la flexión de antebrazos

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 11: Vista superior, movimientos de antebrazo

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuación de la muñeca

La forma adecuada para obtener la puntuación de la muñeca en función de la flexión y extensión, se refleja en las tablas 22 y 23, así como se es indispensable tomar en cuenta las puntuaciones de los ángulos de pronación de la tabla 24; y, eventualmente se consideran los ángulos presentados en las imágenes 12, 13 y 14.

Tabla 22: Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $>0^\circ$ y $<15^\circ$	2
Flexión o extensión $>15^\circ$	3

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 23: Puntuación de las desviaciones

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 24: Puntuación de pronación

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 12: Ángulos de las manos

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 13: Ángulo de desviación
Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 14: Ángulos de pronación
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Evaluación del Grupo B

De la misma manera, la puntuación general del grupo B viene de las puntuaciones establecidas en cada parte que lo conforma.

Puntuación del cuello

Para puntuar el cuello se toma en consideración el ángulo que se forma entre el eje de la cabeza y el eje del tronco, y se toman en consideración las tablas 25 y 26 y las imágenes 15 y 16.

Tabla 25: Puntuación de la flexión del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2
Flexión $<20^\circ$	3
Extensión en cualquier grado	4

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 26: Puntuación según la posición de la cabeza

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

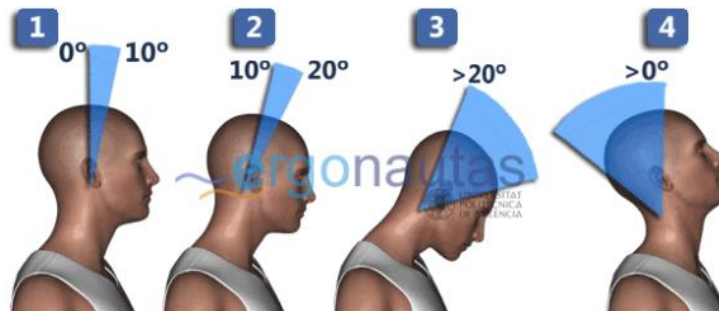


Imagen 15: Ángulos de la cabeza

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 16: Posiciones de la cabeza

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuación del tronco

Existen dos escenarios en los que es necesario considerar la flexión del tronco, y depende si el operador realiza sus actividades sentado o de pie. Para lo cual, si lo realiza de pie el ángulo se debe considerar entre el eje del tronco y la vertical, como se detallan en las tablas 27 y 28, y las imágenes 17 y 18.

Tabla 27: Puntuación según la flexión del tronco

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 28: Puntuaciones adicionales según la posición del tronco

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

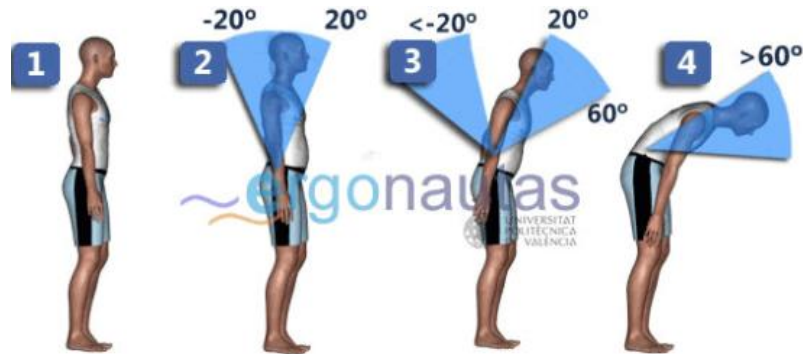


Imagen 17: Ángulos de inclinación del tronco

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 18: Posiciones del tronco

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuación de las piernas

Para puntuar las piernas se debe considerar la distribución del peso entre estas además de considerar apoyo o posición, tal como se establece en la tabla 29 y la imagen 19.

Tabla 29: Puntuaciones según la posición del pie

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

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 19: Posicionamiento de las piernas
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuación de los Grupos A y B

Para obtener la puntuación del Grupo A, se emplea la tabla 30, mientras que para obtener la puntuación del grupo B, se emplea la tabla 31.

Tabla 30: Puntuaciones del grupo A

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

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 31: Puntuación del grupo B

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

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuación final

En la tabla 32 se establecen las puntuaciones acordes al tipo de actividad que se realiza durante la operación.

Tabla 32: Puntuaciones por tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Es necesario que se considere la postura del trabajador, así como el carácter estático o dinámico y, por último, las fuerzas ejercidas durante la postura adoptada por el trabajador. Se debe considerar la suma de un punto a la puntuación obtenida de los grupos, solamente cuando esta suma es en función de la manera en que se ejecuta las operaciones, ya siendo estas estáticas o repetitiva; mientras que las puntuaciones cuando las actividades son ocasionales y de corta duración no variarán. Las puntuaciones varían aún más cuando se analizan las fuerzas que se ejercen, como se explica en la tabla 33, solo de esta forma se pueden establecer puntuaciones veraces conforme al riesgo presente.

Tabla 33: Puntuación para carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 kg. Mantenido intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 kg. Mantenido intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 kg. Estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Una vez que se han realizado las respectivas puntuaciones A y B, se determinan las puntuaciones C y D, acorde a lo dispuesto en la tabla 34.

Tabla 34: Puntuación final de la evaluación RULA

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

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Nivel de actuación

Para poder establecer un procedimiento de actuación con el cual se pueda mejorar el puesto de trabajo, se utiliza la tabla 35, en la cual se detallan por puntuación el procedimiento adecuado de actuación.

Tabla 35: Niveles de actuación acorde a la puntuación final

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

En el gráfico 9 se puede apreciar de manera general un esquema de puntuación del método RULA.

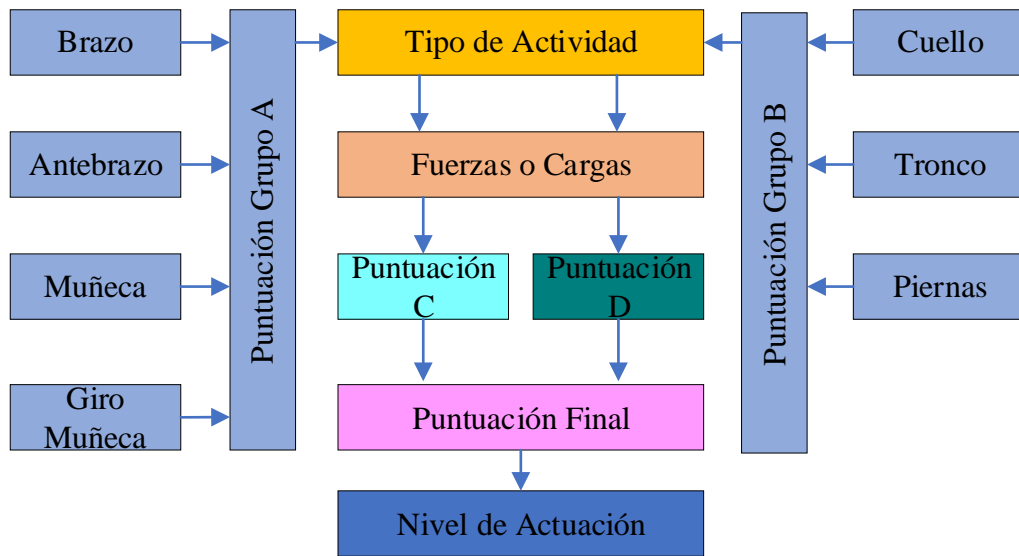


Gráfico 9: Esquema general de puntuaciones
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Método de evaluación Ecuación NIOSH

Dentro de las actividades de Technology Sprint, es necesario evaluar el peso que debería ser manejado por los operarios al transportar cargas (pedidos) ya sea desde la zona de llegada de pedidos hasta la bodega o desde esta última hasta el área de estampado; debido a que el peso inadecuado manipulado por las personas puede causar a la larga problemas de espalda que derivan en lumbalgias, es necesario utilizar la ecuación NIOSH, con lo cual se determinará el peso máximo adecuado y recomendado para el manejo por parte de los operarios (ergonautas, 2020).

Fundamentos de la ecuación NIOSH

La ecuación NIOSH se compone de tres criterios fundamentales, como son el criterio biomecánico, fisiológico y el psicofísico.

El denominado criterio biomecánico, se da cuando las cargas, ya sean estas pesadas o livianas, son manejadas de forma incorrecta al ser levantadas y producto de esto se generan momentos mecánicos que van a afectar directamente a las vértebras lumbares con lo cual se crea estrés en estas. Por otra parte, el criterio fisiológico centra su atención en los levantamientos repetitivos, ya que repercuten en el trabajador en su energía, con lo cual, se aumentan las probabilidades de lesiones y disminuyen la resistencia del operario. En cambio, el criterio psicofísico, tiene presente la resistencia y capacidad de los operarios asociados al manejo de cargas en frecuencia y duración diferente.

Ecuación NIOSH

La ecuación NIOSH, permite calcular el peso límite que se debe recomendar, para lo cual se establece como se muestra en la fórmula 8, en donde:

LC	Constante de carga
HM	Factor de distancia horizontal
VM	Distancia vertical
DM	Factor de desplazamiento vertical
AM	Factor de asimetría
FM	Factor de frecuencia
CM	Factor de agarre

Fórmula 8: Ecuación de NIOSH

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Localización estándar de levantamiento

Niosh, establece un levantamiento ideal, denominado localización estándar de levantamiento (Ver imagen 20), con lo cual, se considera la posición más óptima para manejar una carga, por lo que, cuando las posiciones adoptadas durante el manejo de la carga no obedezcan a esta condición, se considera un levantamiento no ideal. Las condiciones para un levantamiento ideal se presentan en la tabla 36.

Tabla 36: Valores de posición ideal de levantamiento

Peso máximo recomendado	23 kg
Distancia entre el punto de agarre y punto medio de los tobillos	25 cm
Distancia entre el punto de agarre y el suelo	75 cm

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

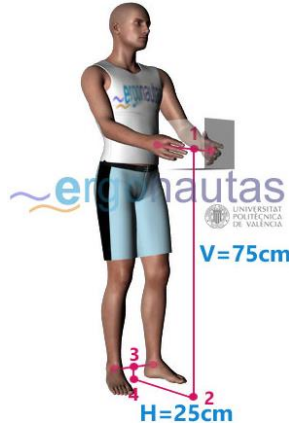


Imagen 20: Localización estándar de levantamiento

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Procedimiento para la aplicación de la ecuación NIOSH

El procedimiento para una correcta aplicación del Método NIOSH, se puede observar en el gráfico 10.

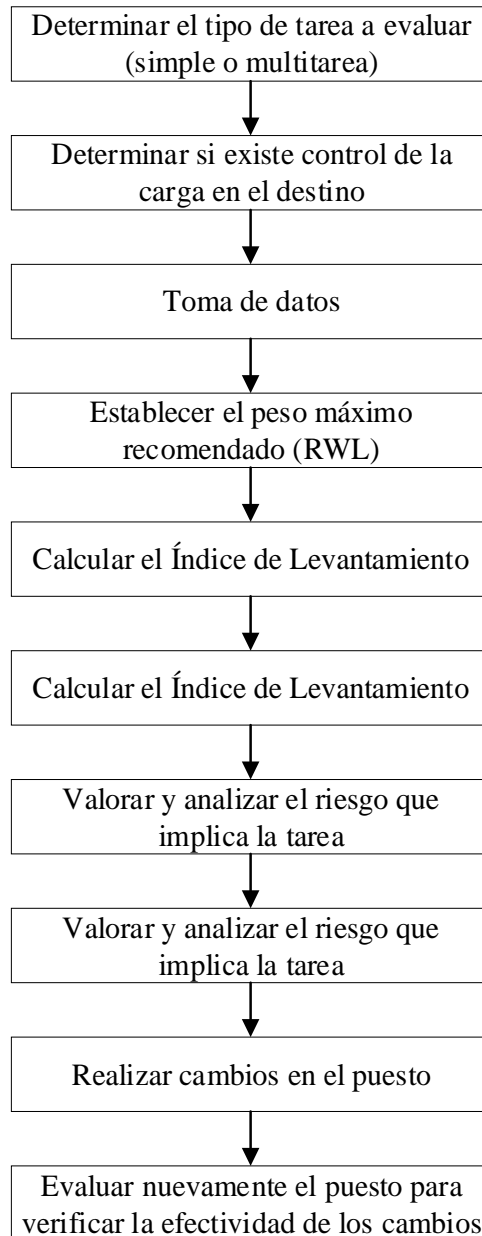


Gráfico 10: Procedimiento de aplicación del Método NIOSH
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Es esencial que para aplicar la ecuación de NIOSH, se tenga presente si la actividad es una tarea simple o se trata de una multitarea, además de establecer si existe un control sobre la carga en el lugar de destino, ya que los mayores esfuerzos que realice el operador pueden variar tanto en el origen del levantamiento como en el destino. Una vez que se hayan determinado estos dos factores, se toman algunos datos como los indicados en la tabla 37, y de la manera que se observa en la imagen 21.

Tabla 37: Datos a recoger para la aplicación de Ecuación NIOSH

Datos a considerar	Especificaciones
Peso de la carga	Expresado en kg
Distancia horizontal (H) y vertical (V)	Deben medirse tanto en el origen como en el destino
Frecuencia (F)	Debe obtenerse el promedio de levantamientos por minuto
Duración de levantamiento y Tiempo de recuperación	Debe considerarse estos tiempos dentro de un período de levantamiento
Tipo de agarre	Deben clasificarse en bueno, regular o malo
Ángulo de asimetría (A) (Ver figura 21)	E lo debe considerar como un indicador de torsión del tronco

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Imagen 21: Ángulo de asimetría

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Índice de levantamiento

La fórmula 9 permite determinar el índice de levantamiento cuando se trata de una tarea simple.

Fórmula 9: Índice de levantamiento

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 38: Índice de levantamiento

Índice LI	Consideraciones
< O igual a 1	La mayor parte de trabajadores puede realizar la tarea
De 1 a 3	Es necesario hacer un estudio del puesto de trabajo
O igual a 1	La tarea debe modificarse ya que afecta a un gran parte de trabajadores

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Factores multiplicadores de la ecuación NIOSH

Factor de Distancia Horizontal (HM)

La fórmula 10 permite calcular aquellos levantamientos que se efectúan apartados del cuerpo.

Fórmula 10: Factor de distancia horizontal

$$HM = \frac{25}{H}$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

En donde

H	Distancia entre el punto medio tanto de los agarres como de los tobillos
Si $H < 25$ cm	HM equivale a 1
Si $H > 63$ cm	HM equivale a 0

Factor de distancia Vertical (VM)

La fórmula 11 se utiliza para calcular aquellos levantamientos en los cuales la posición es muy baja o muy elevada.

Fórmula 11: Factor de distancia vertical

$$VM = (1 - 0.003|V - 75|)$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

En donde

V Distancia entre el punto medio
 tanto de los agarres como del
 suelo
Si $V > 175$ cm VM equivale a 0

Factor de desplazamiento vertical (DM)

Se debe calcular necesariamente el recorrido vertical del levantamiento, especialmente cuando este recorrido es grande, para lo cual se emplea la fórmula 12.

Fórmula 12: Factor de desplazamiento vertical

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{D}$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

En donde

D Valor absoluto de la diferencia de V en el origen y de V
 en el destino del levantamiento
 Fórmula
 $D = |V_o - V_d|$
Si $D \leq 25$ cm DM tendrá el valor de 1

Factor de Asimetría (AM)

La fórmula 13 permite calcular los factores asimétricos de levantamiento, es decir, aquellos que no obedecen a plano sagital.

Fórmula 13: Factor de asimetría

$$AM = 1 - (0.0032 * A)$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

En donde

A Ángulo de giro
Si $A > 135^\circ$ AM tendrá un valor de 0

Factor de frecuencia (FM)

La tabla 39 permite calcular el factor de frecuencia, el cual presta total atención a todos los levantamientos que se realizan con mucha frecuencia, teniendo en cuenta la duración de trabajo (Ver Tabla 40 para calcularlo) y la frecuencia y distancia de vertical de levantamiento.

Tabla 39: Factor de frecuencia

FRECUENCIA elev/min	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V<75	V<75	V>75	V>75	V>75
< 0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 40: Factor de duración del trabajo

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
≤ 1 hora	Corta	Al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
>1 - 2 horas	Moderada	Al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
>2 - 8 hora	Larga	

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Factor de Agarre (CM)

En la tabla 41 se puede evaluar el valor de aquellas elevaciones deficientes, conociendo primeramente tanto el tipo y la altura del agarre. Es necesario que se consideren cuando los agarres son buenos, entendiendo a estos cuando el

contenedor tiene un diseño que incluye agarraderas o asas, por lo contrario, un agarre se considera regular cuando el diseño propiamente tiene un diseño inadecuado de las agarraderas, sin embargo, se considera un agarre malo cuando los diseños de los contenedores carecen de asas o están totalmente mal diseñadas, haciendo que el objeto deba presionarse en los laterales (Ver imagen 22).

Tabla 41: Valoración al tipo de agarre

TIPO DE AGARRE	V<75	V≥75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

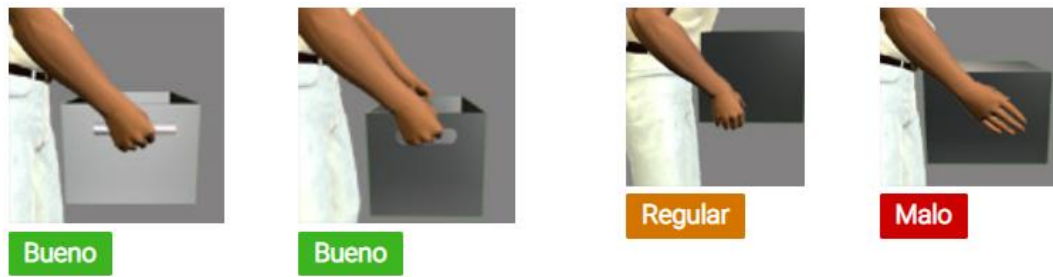


Imagen 22: Tipos de agarre

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Encuesta, tabulación y análisis del cuestionario Nórdico de Kuorinka, aplicado en Technology Sprint

La encuesta Nórdica, nos permite obtener un valor estimado inicial de los problemas de tipo músculo esqueléticos asociados a fatigas, cansancio, dolor o discomfort, que se puedan presentar en distintas partes del cuerpo, de manera que se pueda detectar de manera anticipada la existencia de estas molestias. Además, permite tomar acciones de tipo preventivas antes estos problemas. En Technology Sprint, se ve necesario aplicar esta encuesta a los 7 operarios presentes, mediante un encuestador. Los resultados de la encuesta se presentan así:

Pregunta N.º 1: ¿Ha tenido molestias en...?

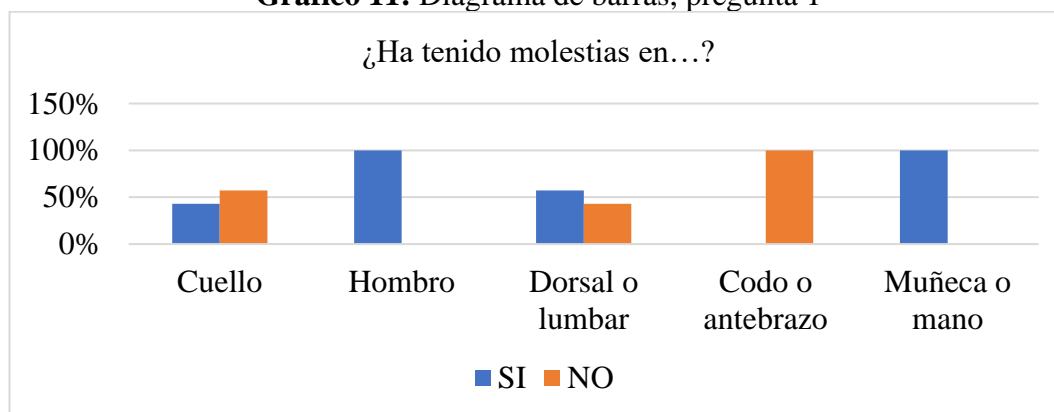
Tabla 42: Molestias en las partes del cuerpo

Pregunta N.º 1		
¿Ha tenido molestias en...?	SI	NO
Cuello	3	4
	43%	57%
Hombro	7	0
	100%	0%
Dorsal o lumbar	4	3
	57%	43%
Codo o antebrazo	0	7
	0%	100%
Muñeca o mano	7	0
	100%	0%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 11: Diagrama de barras, pregunta 1



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: En la tabla 42 se puede observar que, de un total de 7 encuestados, el 42% de los encuestados presentan molestias en el cuello; el 100% en cambio, presenta molestias en los hombros; el 56% ha tenido molestias a nivel dorsal; el 100% ha presentado molestias en las manos o muñecas y; solo en el caso del codo y antebrazo, el 100% no presentan molestia alguna, como se observa en el gráfico 11.

Interpretación: los encuestados presentan diferentes molestias en diferentes zonas del cuerpo, como son a la altura del cuello, las manos o muñecas, los hombros y la zona lumbar, asociadas a las actividades como es el estampado y el lavado de los cuadros. Solamente, en el caso de los codos y antebrazos, no se han presentado molestias.

Pregunta N.º 2: ¿Desde hace cuánto tiempo?

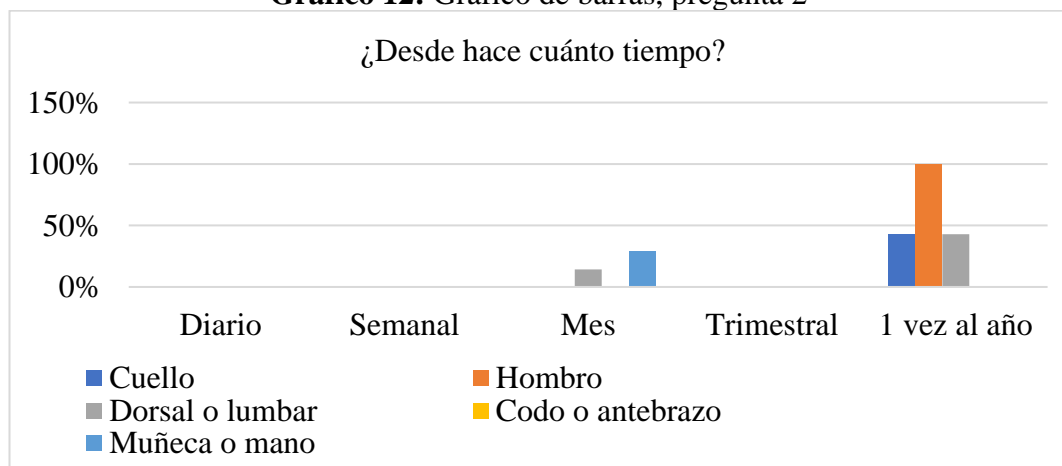
Tabla 43: Tiempo desde que presenta la molestia

Pregunta N.º 2					
¿Desde hace cuánto tiempo?	Diario	Semanal	Mes	Trimestral	1 vez al año
Cuello	0	0	0	0	3
	0%	0%	0%	0%	43%
Hombro	0	0	0	0	7
	0%	0%	0%	0%	100%
Dorsal o lumbar	0	0	1	0	3
	0%	0%	14%	0%	43%
Codo o antebrazo	0	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	0%
Muñeca o mano	0	0	2	0	0
	0%	0%	29%	0%	0%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 12: Gráfico de barras, pregunta 2



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: Analizando la Tabla 43, se obtiene que, el 42,25% de los encuestados, presentan estas molestias una vez al año a nivel lumbar y en el cuello, el 100% de los encuestados, han tenido molestias en el hombro una vez al año. Mientras que el 29% y el 14% llevan presentando esta molestia al mes, a nivel de la mano y en la zona lumbar, respectivamente. Ver Gráfico 12.

Interpretación: se plantea obtener el período con el que estas molestias se han presentado a lo largo del año, con lo que se determinan dos escenarios importantes, la mayoría presenta esas molestias una vez al año y al mes; esto es de alta relevancia, ya que las partes asociadas al mes son la zona lumbar y la mano o muñeca.

Pregunta N.º 3: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

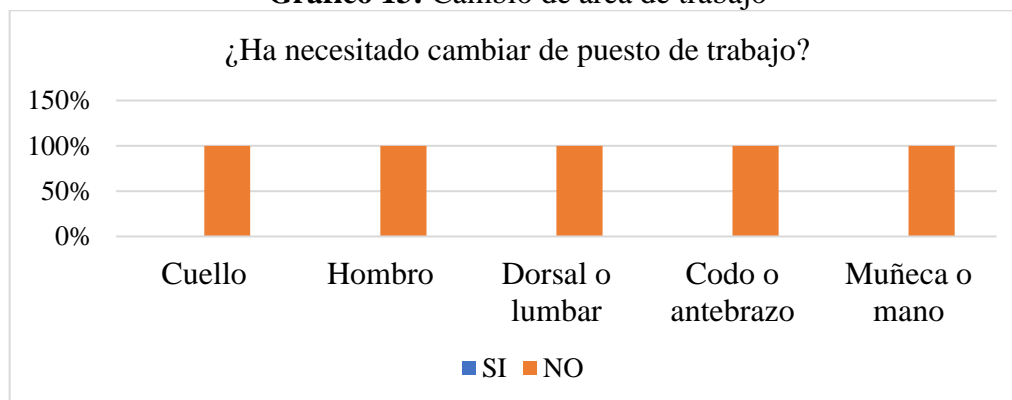
Tabla 44: Necesidad de cambio de área de trabajo

Pregunta N.º 3		
¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI	NO
Cuello	0	7
	0%	100%
Hombro	0	7
	0%	100%
Dorsal o lumbar	0	7
	0%	100%
Codo o antebrazo	0	7
	0%	100%
Muñeca o mano	0	7
	0%	100%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 13: Cambio de área de trabajo



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: En la tabla 44 se tiene valores claros, ya que el 100%, es decir, los 7 encuestados, responden que no han visto la necesidad de cambiar el puesto de trabajo (Ver gráfico 13), a pesar de presentar molestias en la mano, zona lumbar, hombro y cuello.

Interpretación: Debido a que la mayoría de los casos, los empleados son polifuncionales, permanecen en constante movimiento entre áreas, por lo tanto, la pregunta que se plantea no tiene su validez, ya que los encuestados aseguran que, al ser polifuncionales, evitan justamente que las molestias en diferentes zonas se acumulen en su cuerpo y les cause daño.

Pregunta N.º 4: ¿Ha sentido molestias en los últimos 12 meses?

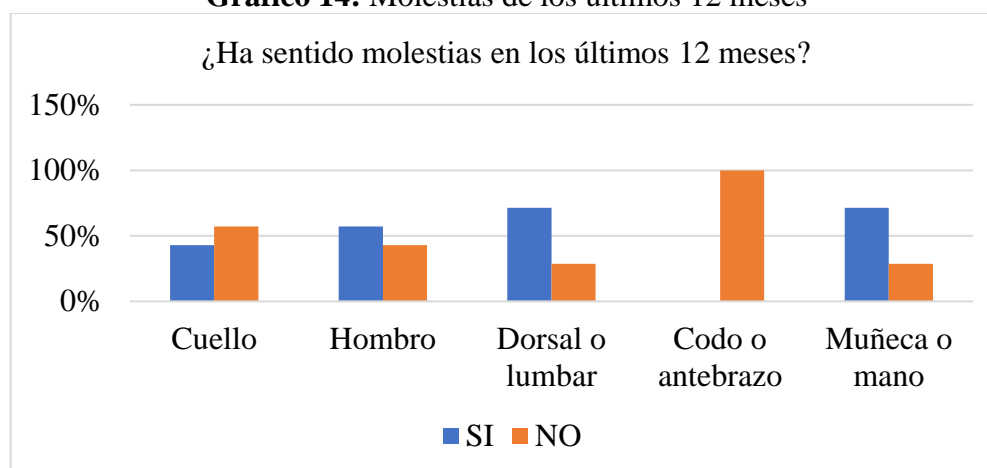
Tabla 45: Molestias en los últimos 12 meses

Pregunta N.º 4		
¿Ha sentido molestias en los últimos 12 meses?	SI	NO
Cuello	3	4
	43%	57%
Hombro	4	3
	57%	43%
Dorsal o lumbar	5	2
	71%	29%
Codo o antebrazo	0	7
	0%	100%
Muñeca o mano	5	2
	71%	29%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 14: Molestias de los últimos 12 meses



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: Acorde a la tabla 45 y el gráfico 14, en los últimos 12 meses, los encuestados han respondido que las molestias se han presentado en las manos, zona lumbar, hombro y cuello, siendo en porcentajes 72%, 72%, 57% y 43%, respectivamente.

Interpretación: en el transcurso de un año, se puede evidenciar a través de la encuesta aplicada, que las molestias en diferentes partes del cuerpo de los trabajadores, son evidentes, y que se presentan en las áreas de mayor movimiento que implica justamente la actividad de la serigrafía.

Pregunta N.º 5: ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

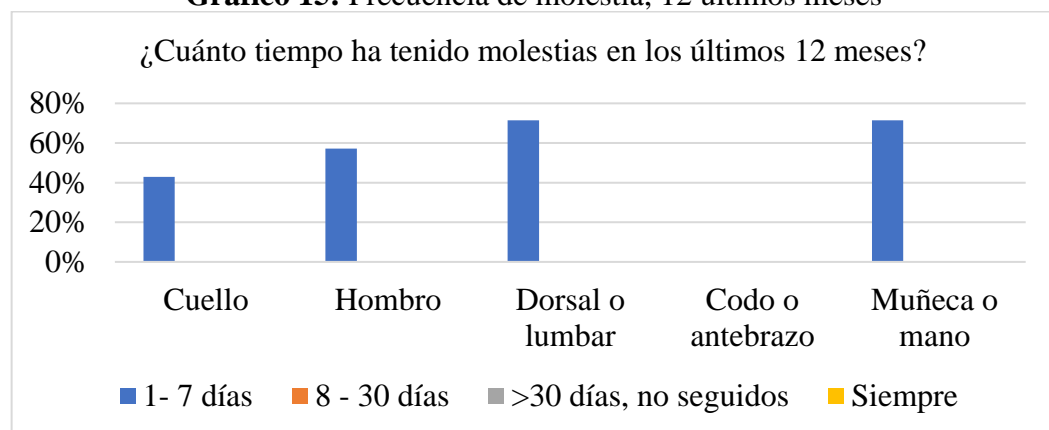
Tabla 46: Período de duración de molestias, 12 últimos meses

Pregunta N.º 5				
¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1- 7 días	8 - 30 días	>30 días, no seguidos	Siempre
Cuello	3	0	0	0
	43%	0%	0%	0%
Hombro	4	0	0	0
	57%	0%	0%	0%
Dorsal o lumbar	5	0	0	0
	71%	0%	0%	0%
Codo o antebrazo	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%
Muñeca o mano	5	0	0	0
	71%	0%	0%	0%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 15: Frecuencia de molestia, 12 últimos meses



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: Según la tabla 46, los encuestados, aseguran que, durante el último año, los episodios de molestias en el cuello, hombro, zona lumbar y mano, se han presentado de entre 1 a 7 días, que, en porcentajes y respectivamente serían, el 43%, 57% y 71%, así como se evidencia en el gráfico 15.

Interpretación: debido a que la actividad de serigrafiado, es recurrente en Technology Sprint, se puede decir que lo datos obtenido para esta pregunta, tiene concordancia, ya que el proceso de estampado, carga, revelado y lavado no se pueden pronosticar, depende mucho de como ingresen los pedidos durante la semana y se deben plantear las actividades a diario.

Pregunta N.º 6: ¿Cuánto dura cada episodio?

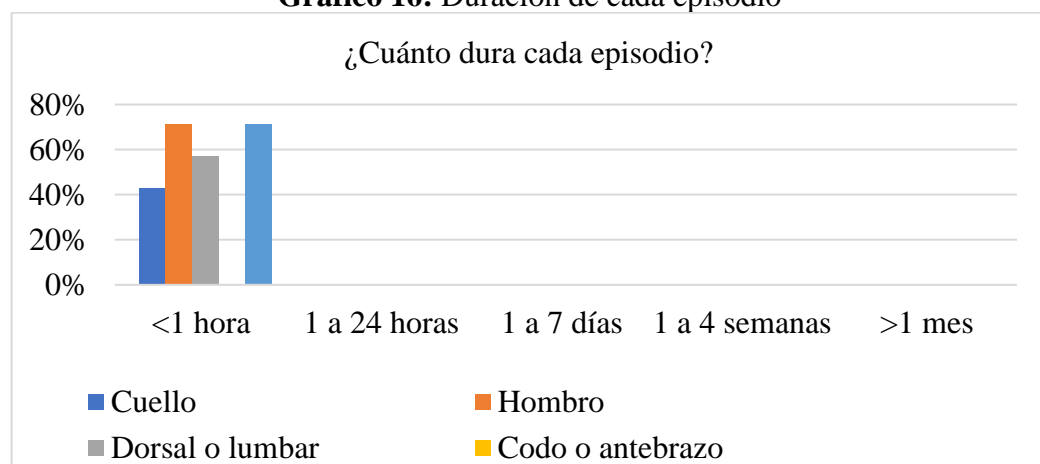
Tabla 47: Duración de cada episodio

Pregunta N.º 6					
¿Cuánto dura cada episodio?	<1 hora	1 a 24 horas	1 a 7 días	1 a 4 semanas	>1 mes
Cuello	3	0	0	0	0
	43%	0%	0%	0%	0%
Hombro	5	0	0	0	0
	71%	0%	0%	0%	0%
Dorsal o lumbar	4	0	0	0	0
	57%	0%	0%	0%	0%
Codo o antebrazo	0	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	
Muñeca o mano	5	0	0	0	0
	71%	0%	0%	0%	0%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 16: Duración de cada episodio



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: Acorde a la tabla 47, el 71% de los encuestados, en dos ocasiones afirman que la duración de cada episodio es menor a una hora y se relacionan con la mano y el hombro. Las duraciones asociadas a la zona lumbar de menos de una hora, representa el 57%; y el 43% corresponde a la zona del cuello. Ver gráfico 16.

Interpretación: Durante la jornada de trabajo, los operarios cumplen diversas tareas por lo que, el tiempo de duración de cada episodio es menor, ya que el constante movimiento y traslado de prendas, cambio de cuadros en los carruseles, lavado y revelado, permite que los miembros superiores e inferiores, no acumulen dolor o molestias.

Pregunta N.º 7: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

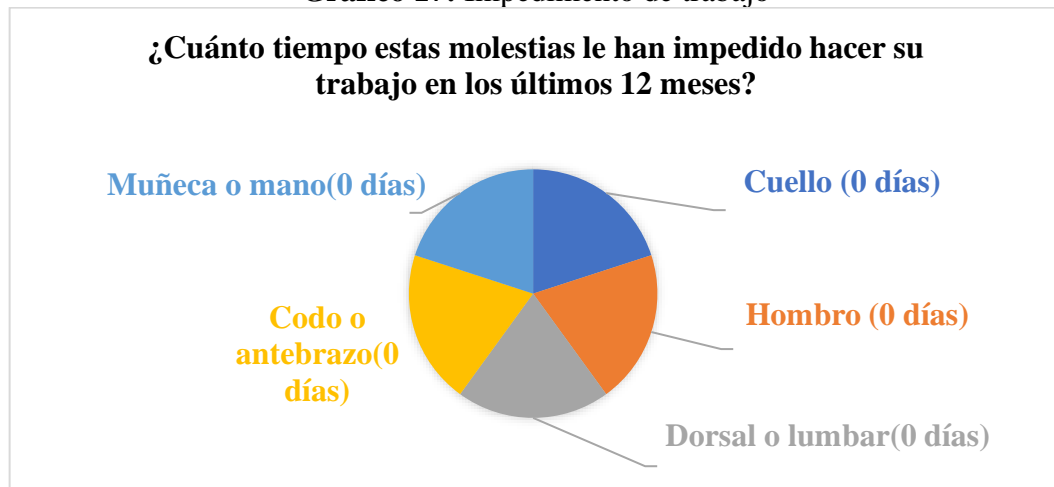
Tabla 48: Impedimento para realizar el trabajo

Pregunta N.º 7				
¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 día	1 a 7 días	1 a 4 semanas	>1 mes
Cuello	7	0	0	0
	100%	0%	0%	0%
Hombro	7	0	0	0
	100%	0%	0%	0%
Dorsal o lumbar	7	0	0	0
	100%	0%	0%	0%
Codo o antebrazo	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%
Muñeca o mano	7	0	0	0
	100%	0%	0%	0%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 17: Impedimento de trabajo



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: Analizando la tabla 48 y el gráfico 17, el 100%, mencionan que las molestias presentadas en las diversas partes del cuerpo, no han impedido que se interrumpan las actividades de serigrafiado.

Interpretación: debido a que las molestias no tienen un período prolongado, el trabajo no se ve afectado en ningún día.

Pregunta N.º 8: ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

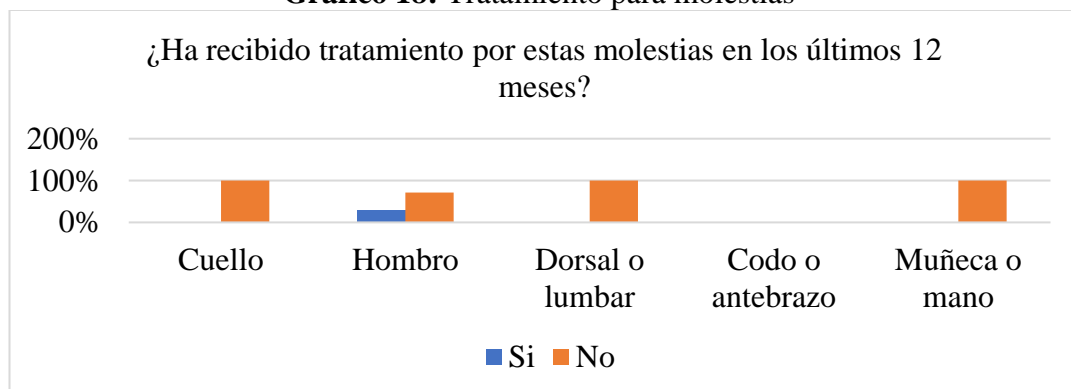
Tabla 49: Tratamiento para las molestias

Pregunta N.º 8		
¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	Si	No
Cuello	0	7
	0%	100%
Hombro	2	5
	29%	71%
Dorsal o lumbar	0	7
	0%	100%
Codo o antebrazo	0	0
	0%	0%
Muñeca o mano	0	7
	0%	100%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 18: Tratamiento para molestias



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: Según la tabla 49 y observando el gráfico 18, el 100% apuntan a que no se ha recibido tratamiento alguno en áreas como el cuello, la zona lumbar y la muñeca; tan solo el 29% ha recibido tratamientos para las molestias presentadas en el hombro.

Interpretación: con la encuesta aplicada a los trabajadores, se puede decir que la razón para que no hayan recibido un tratamiento para contrastar las molestias, se debe a que, una vez terminada la jornada, las molestias no duran más allá de 30 minutos, por lo que los trabajadores aseguran que no han visto la necesidad de recibir un tratamiento, salvo casos muy apartados.

Pregunta N.º 9: ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

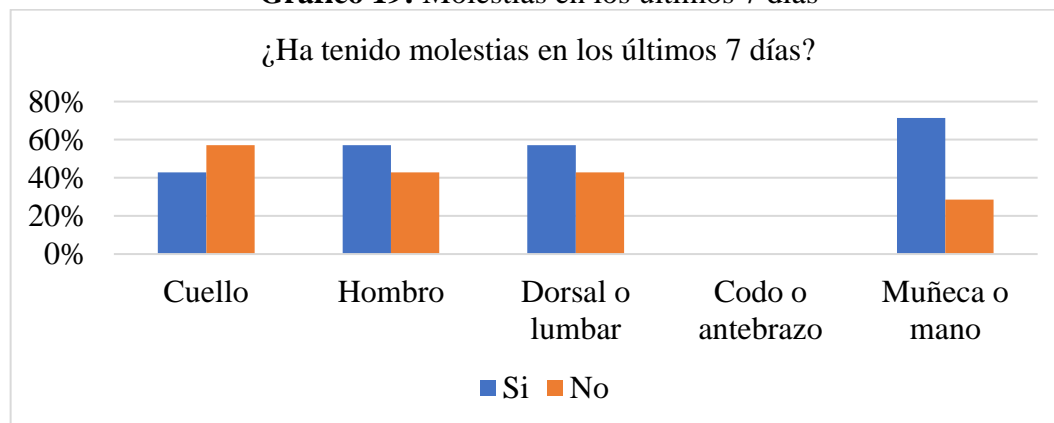
Tabla 50: Molestias en los últimos 7 días

Pregunta N.º 9		
¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Si	No
Cuello	3	4
	43%	57%
Hombro	4	3
	57%	43%
Dorsal o lumbar	4	3
	57%	43%
Codo o antebrazo	0	0
	0%	0%
Muñeca o mano	5	2
	71%	29%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 19: Molestias en los últimos 7 días



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: Con la tabla 50 se tiene que, el 43% de los encuestados, han presentado molestias en el cuello, los últimos 7 días; el 57%, en dos ocasiones, mencionan que han tenido molestias en el hombro y zona lumbar; y, el 71% han presentado molestias en la muñeca y mano se han dado en los último 7 días. Ver gráfico 19.

Interpretación: sin embargo, al momento de realizar la presente encuesta, el trabajo de serigrafiado debía cumplirse con urgencia, por lo que las molestias se han hecho presentes hasta terminar la jornada laboral, lo cual, lleva a meditar que cuando el trabajo sea abundante las molestias estarán presentes, y, por ende, se pueden presentar más molestias y a largo plazo, lesiones en las zonas antes detalladas.

Pregunta N.º 10: Póngales nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).

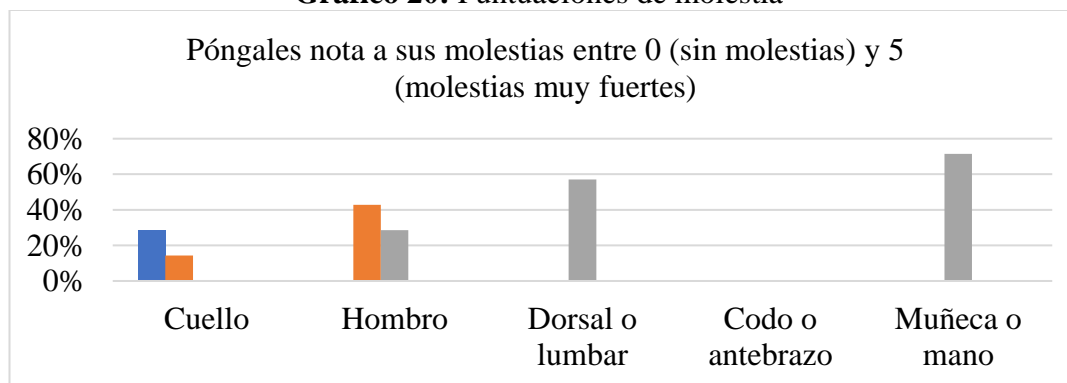
Tabla 51: Puntuaciones de molestias

Pregunta N.º 10					
Póngales nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	2	3	4	5
Cuello	2	1	0	0	0
	29%	14%	0%	0%	0%
Hombro	0	3	2	0	0
	0%	43%	29%	0%	0%
Dorsal o lumbar	0	0	4	0	0
	0%	0%	57%	0%	0%
Codo o antebrazo	0	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	0%
Muñeca o mano	0	0	5	0	0
	0%	0%	71%	0%	0%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 20: Puntuaciones de molestia



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: De acuerdo a la tabla 51, el 29% de los encuestados, puntúa la molestia en el cuello con un total de 1, el 43% y el 14%, dan como puntuación de 2 a las molestias en el cuello y el hombro, respectivamente; mientras que un 29%, el 57% y el 71%, puntúan con 3 a las molestias en el hombro, zona lumbar y las manos, respectivamente. Ver el gráfico 20.

Interpretación: la explicación del por qué los puntajes alcanzan un nivel máximo de 3, se debe a que los encuestados no ven la necesidad de puntuar con valores altos ya que supondría un excedente en lo que respecta a molestias, pero como se analizó con anterioridad, las molestias en esta actividad varían acorde a los pedidos, pero en la mayoría de casos los operarios no tienen períodos prolongados de dolor.

Pregunta N.º 11: ¿A qué atribuye estas molestias?

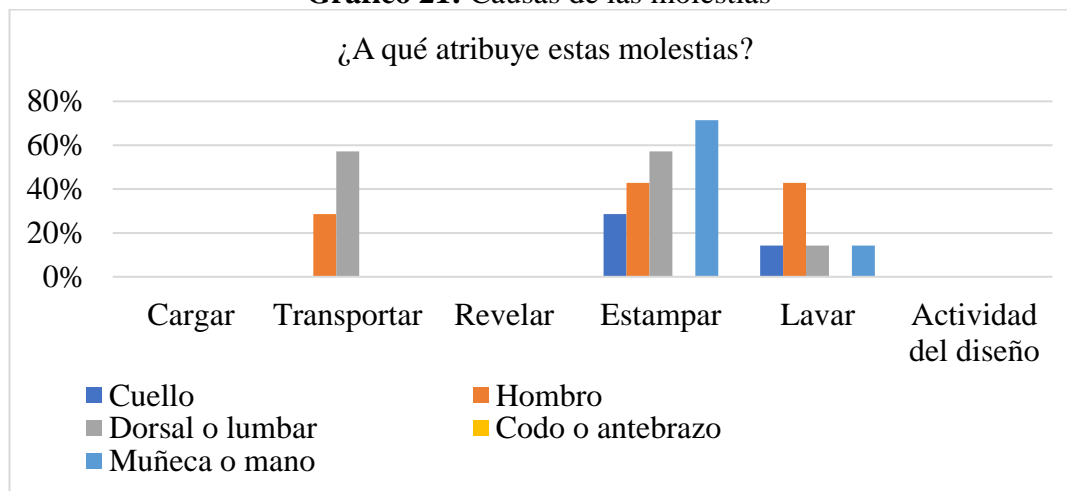
Tabla 52: Causas de las molestias

Pregunta N.º 11						
¿A qué atribuye estas molestias?	Cargar	Transportar	Revelar	Estampar	Lavar	Actividad del diseño
Cuello	0	0	0	2	1	0
	0%	0%	0%	29%	14%	0%
Hombro	0	2	0	3	3	0
	0%	29%	0%	43%	43%	0%
Dorsal o lumbar	0	4	0	4	1	0
	0%	57%	0%	57%	14%	0%
Codo o antebrazo	0	0	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Muñeca o mano	0	0	0	5	1	0
	0%	0%	0%	71%	14%	0%

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Gráfico 21: Causas de las molestias



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: Resultados del cuestionario Nórdico

Análisis: En la tabla 52 y tomando en cuenta la gráfica 21, el 14% y el 29%, señalan que las molestias presentadas en el cuello se deben a las subtareas que comprende el lavado y el estampado, respectivamente. Las molestias presentadas en el hombro son más frecuentes en las actividades del lavado que representa un 43% de los encuestados, el estampado (43%) y el transporte con un 29%; además, las molestias asociadas a la zona dorsolumbar se reflejan en un 14% en la actividad del lavado, el 57% corresponde al estampado y al transporte; y las molestias de la muñeca tiene que ver con el lavado y el estampado, en un 14% y 71%, respectivamente.

Interpretación: como se pueden observar en los resultados, existen tres actividades puntuales que generan molestias, estas actividades son el lavado, el estampado y el transporte, por lo general, estas actividades demandan de más tiempo de ejecución, adoptando diferentes posturas y empleando diversas fuerzas.

Evaluación Check List OCRA en el Área de Estampado

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

Mediante el uso de la fórmula 14, se puede obtener el tiempo neto de trabajo repetitivo, en donde:

- DT Duración del turno (medido en minutos)
- TNR Tiempo de trabajo no repetitivo
- P Pausas del trabajo en el puesto de trabajo (Medido en minutos)
- A Duración de descanso fuera del puesto de trabajo

Fórmula 14: Tiempo neto de trabajo repetitivo

$$TNTR = DT - (TNR + P + A)$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Datos Obtenidos

$$\begin{aligned}DT &= 300 \text{ min} \\TNR &= 54 \text{ min} \\P &= 10 \text{ min} \\A &= 60 \text{ min}\end{aligned}$$

Aplicando la fórmula 14

$$\begin{aligned}TNTR &= DT - (TNR + P + A) \\TNTR &= 300 - (54 + 10 + 60) \\TNTR &= 176 \text{ min}\end{aligned}$$

Una vez aplicada la fórmula 14, se obtiene un TNTR equivalente a 176 minutos.

Tiempo Neto de ciclo de trabajo (TNC)

El tiempo neto de ciclo de trabajo se calcula utilizando la fórmula 15, en donde se tiene presente que:

$$\begin{aligned}TNRT &= \text{Tiempo neto de trabajo repetitivo} \\NC &= \text{Número de ciclos de trabajo}\end{aligned}$$

Fórmula 15: Tiempo neto de ciclo de trabajo

$$TNC = 60 * TNTR/NC$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Datos obtenidos

$$TNTR = 176 \text{ min}$$

$$NC = 12$$

Aplicando la fórmula

$$TNC = 60 * TNTR / NC$$

$$TNC = 60 * 176 / 12$$

$$TNC = 880 \text{ min}$$

$$TNC = 52800 \text{ (s)}$$

Una vez que se ha aplicado la fórmula 15 se obtiene un valor de tiempo neto de ciclo de trabajo de 52800 segundos.

Factor de Recuperación (FR)

El valor determinado para el Factor de recuperación se determina acorde a la tabla 53:

Tabla 53: Valor tomado para FR

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

$$FR = 4$$

El factor de recuperación (FR) para este análisis tiene un valor de 4, debido a que en la empresa existen dos pausas que los empleados toman libremente existiendo además la hora para el almuerzo, trabajando 8 horas diarias.

Factor de Frecuencia (FF)

En la tabla 54 se puede observar de forma unificada los valores tomados para las Acciones técnicas dinámicas (ATD) y Acciones técnicas estáticas (ATE), respectivamente; con lo cual, los valores obtenidos son:

Tabla 54: Valores tomados para el cálculo FF

Acciones Técnicas Dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/min). Se permiten pequeñas pausas.	3
Acciones Técnicas Estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

$$ATD = 3 \text{ y } ATE = 2,5$$

Aplicando la fórmula 16 se obtiene un valor de Factor de frecuencia (FF) de 3.

Fórmula 16: Factor de frecuencia

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

$$FF = \text{Max} (3; 2,5)$$

$$FF = 3$$

Factor de Fuerza (FFz)

Siguiendo la teoría de la tabla 55, se obtiene como resultado un esfuerzo Débil que realizan los operarios, por lo que dentro de la ecuación general del Índice Check List Ocra, el factor de fuerza será cero.

Tabla 55: Valor tomado para para el cálculo FFz

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

$$\underline{FFz = 0}$$

Factor de Posturas y Movimientos (FP)

Aplicando la fórmula 17 se puede obtener el factor de posturas y movimientos en donde:

PHo	Posturas y movimientos del hombro
PCo	Posturas y movimientos del codo
PMu	Posturas y movimientos de la muñeca
PMa	Duración del agarre
PEs	Movimientos estereotipados

Fórmula 17: Factor de posturas y movimientos

$$FP = \text{Max}(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Acorde a los valores tomados de la tabla 56, los valores de PHo, PCo, PMu y PMa se distinguen de la siguiente forma:

Tabla 56: Valores tomados para el cálculo de FP

Valores considerados para el cálculo del factor de posturas y movimientos	
Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado más de la mitad del tiempo	1
Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
Duración del agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Movimientos estereotipados	PEs
-Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo -O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Los valores que se toman para el cálculo de Factor de Posturas y Movimientos (FP), se denotan de la siguiente manera.

$$\begin{aligned} PHo &= 1 \\ PCo &= 4 \\ PMu &= 2 \\ PMa &= 2 \\ PEs &= 1,5 \end{aligned}$$

Aplicando la Fórmula 17

$$FP = Max(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$$

$$FP = Max(1; 4; 2; 2) + 1,5$$

$$FP = 4 + 1,5$$

$$\underline{FP = 5,5}$$

Como resultado final del Factor de Posturas y Movimientos, se obtiene 5,5.

Factor de Riesgos Adicionales (FC)

La tabla 57 permite obtener el valor de los Factores de Riesgos Adicionales (FC), los cuales se encuentran divididos en Factores Físicos-mecánicos y Factores socio-organizacionales y se detallan de la siguiente manera:

Tabla 57: Valores tomados para el cálculo de FC

Factores físicos-mecánicos	Ffm
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3
Factores socio-organizacionales	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

$$Ffm = 3$$

$$Fso = 1$$

Una vez determinados los factores, se calcula el FC, aplicando la fórmula 18.

Fórmula 18: Factor de riesgos adicionales

$$FC = Ffm + Fso$$

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Aplicando la fórmula 18

$$FC = Ffm + Fso$$

$$FC = 1 + 3$$

$$\underline{FC = 4}$$

El resultado final del Factor de Riesgos adicionales (FC) es 4.

Multiplicador de Duración

Según se puede observar en la **tabla 58** y conforme al resultado obtenido de TNTR, el Multiplicador de Duración es **0,65**.

Tabla 58: Valor elegido para el Multiplicador de duración

Tiempo Neto de Trabajo (TNTR) en minutos	MD
121 - 180	0.65

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Nivel de Riesgo

Una vez que se han calculado los factores correspondientes, el tiempo neto de trabajo repetitivo y el multiplicador de duración, se aplica la fórmula 19 para determinar el Índice Check List OCRA (ICKL), obteniendo lo siguiente:

Fórmula 19: Índice ICKL

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

$$ICKL = (4 + 3 + 0 + 5,5 + 4) * 0,65$$

$$ICKL = (16,5) * 0,65$$

$$\underline{ICKL = 10,725}$$

Tabla 59: Nivel de riesgo y acciones recomendadas

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
7.6-11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3-4.5

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Acorde a la Tabla 59 y con el resultado obtenido para el resultado final de riesgo del área de estampado, se puede decir que el puesto requiere de un análisis nuevo o en el mejor del caso, se debe realizar una mejora en el puesto.

Evaluación RULA en el Estampado

Grupo A

Puntuación del brazo

En imagen 23 se puede observar el ángulo que adopta el operario mientras realiza la actividad de estampado. El ángulo que se forma entre eje vertical y el brazo es de 65 grados.



Imagen 23: Ángulo del gráfico
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

De la misma forma en la imagen 24 se puede apreciar que los brazos encuentran ligeramente abducidos por lo que, a la puntuación final se le sumará + 1.



Imagen 24: Modificación de la puntuación del brazo
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Puntuación del Antebrazo

Por otra parte, en la imagen 25 se puede observar la puntuación para el antebrazo en donde el ángulo que se forma con el eje vertical es de 23 grados.



Imagen 25: Puntuación del antebrazo
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

De la misma forma en la imagen 26 se puede apreciar que el antebrazo cruza la línea media del cuerpo por lo que a la puntuación final se le sumará +1.



Imagen 26: Modificación de la puntuación
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Puntuación de la muñeca

Para la puntuación de la muñeca se puede observar que en la imagen 27 el ángulo de ésta es 17 grados.



Imagen 27: Ángulos de la muñeca
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Mientras que en la imagen 28 se puede apreciar que la muñeca tiene desviación radial media con supinación ligera, para lo cual, a la puntuación final se sumará +2.



Imagen 28: Modificación de la puntuación
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Evaluación del Grupo B

Puntuación del cuello

La imagen 29 deja notar que el ángulo del cuello formado con la vertical del tronco forma 47 grados.



Imagen 29: Ángulo del cuello
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Puntuación del tronco

En la imagen 30 se puede observar que el operario realiza un ángulo de 4 grados del tronco.



Imagen 30: Ángulo del tronco
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Puntuación de las piernas

Como se puede observar en la imagen 31, las operaciones de estampado se realizan de pie, con lo cual, la puntuación de las piernas toma el valor de 1.



Imagen 31: Posición de las piernas
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Resumen de puntuaciones

En la tabla 60 se puede apreciar de forma resumida, los valores que se han determinado para el cálculo de valores de los grupos A y B.

Tabla 60: Resumen de puntuaciones para el grupo A y B

Puntuaciones de los grupos A y B					
Grupo A					
Brazo	Corrección por abducción	Antebrazo	Corrección por cruce de línea media	Muñeca	Corrección por desviación radial
3	+1	2	+1	3	+1
Total 4		Total 3		Total 4	
Grupo B					
Cuello		Tronco		Piernas	
Total 3		Total 2		Total 1	

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Puntuación de los Grupos A y B

La tabla 61 permite obtener el valor general para el grupo A, acorde a los valores que se han considerado para el brazo, antebrazo y muñeca.

Tabla 61: Puntuaciones consideradas para el Grupo A

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

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntuaciones del grupo B

De la misma manera, en la tabla 62 se aprecia el valor tomado para el grupo B, en función de las puntuaciones del cuello, tronco y piernas.

Tabla 62: Puntuaciones consideradas para el grupo B

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

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Puntaje Final

La tabla 63 muestra la puntuación considerada para el tipo de actividad, que en este caso se toma el valor de +1.

Tabla 63: Puntuación considerada para el tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Valor inicial de $A = 6$

El Tipo de actividad es repetitiva, por tanto, se debe sumar a $A + 1$, obteniendo el resultado general de C :

$$C = A + 1 = 6 + 1 = 7$$

En cambio, para el valor del grupo B, y acorde a las puntuaciones del tipo de actividad y Cargas ejercidas, se utiliza la tabla 64 y se obtiene lo siguiente:

Tabla 64: Puntuación considerada para el tipo de actividad del grupo B

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Valor inicial de $B = 3$

Obteniendo el valor de $D = B + 1$

$$D = 3 + 1$$

$$D = 4$$

En la tabla 65 se puede apreciar el valor final de la evaluación, con lo cual se obtiene un valor final de 6, mismo que debe ser verificado en la tabla 66 para decidir su respectivo nivel de actuación.

Tabla 65: Puntajes finales

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

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Nivel de actuación

El resultado obtenido para determinar el nivel de actuación es 6, por lo que, siguiendo lo que recomienda la tabla 66, es necesario que la tarea sea rediseñada.

Tabla 66: Nivel de actuación

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021



Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Evaluación RULA en el Lavado

En la tabla 67 se podrá observar de forma general la Evaluación RULA aplicada en el Área de Lavado, para lo cual se organiza en las partes correspondientes a los grupos A y B, de tal forma que las puntuaciones consideradas se presentan en la parte derecha de las imágenes, considerando que la forma de determinar dichas puntuaciones se ha expuesto con anterioridad en la Evaluación del Área de estampado.

Tabla 67: Puntuaciones del método RULA del Área de lavado

Evaluación RULA	
Área de Lavado	
Grupo A	
Brazo	Puntuaciones
 <p>Imagen 32: Ángulo del brazo (flexión) Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	3
 <p>Imagen 33: Abducción de los brazos Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	+1
Total	4

Antebrazo	Puntuaciones
 <p data-bbox="432 965 783 1025">Imagen 34: Flexión del antebrazo Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	<p data-bbox="1129 667 1150 696">2</p>
 <p data-bbox="355 1805 866 1865">Imagen 35: Brazo cruzando la línea media corporal Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	<p data-bbox="1121 1458 1161 1487">+1</p>
<p data-bbox="571 1917 643 1946">Total</p>	<p data-bbox="1129 1917 1150 1946">3</p>

Muñeca	Puntuaciones
 <p data-bbox="379 891 836 947">Imagen 36: Ángulo de la flexión de la muñeca Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	<p data-bbox="1129 600 1150 633">3</p>
 <p data-bbox="400 1592 815 1648">Imagen 37: Desviación cubital de la mano Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	<p data-bbox="1074 1305 1206 1339">+1 cubital</p>
<p data-bbox="571 1697 644 1731">Total</p>	<p data-bbox="1129 1697 1150 1731">4</p>
	<p data-bbox="1023 1776 1257 1843">2 Supinación media</p>
<p data-bbox="512 1883 703 1917">Puntuación A</p>	<p data-bbox="1129 1883 1150 1917">6</p>



Grupo B	
Cuello	Puntuaciones
 <p>Imagen 38: Ángulo del cuello Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	3
Total	3
Tronco	Puntuaciones
 <p>Imagen 39: El tronco permanece en un ángulo recto de 90° Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	1
Total	1
Piernas	Puntuaciones



Imagen 40: Posicionamiento de los pies con peso distribuido simétricamente
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021


	1
Total	1
Puntuación B	3
Tipo de actividad	+1
Carga o fuerza ejercida	0
Puntuación C	7
Puntuación D	4
Puntuación Total	6
Nivel de actuación (5 o 6)	Nivel 3 Se requiere el rediseño de la tarea



Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Evaluación RULA en el Revelado

En la tabla 68 se presentan las puntuaciones tomadas para el puesto de trabajo del Revelado, esta información se presenta con las imágenes consideradas para la evaluación con sus respectivas puntuaciones, situadas al lado derecho. Al final de la tabla se puede encontrar el nivel de actuación requerido para este puesto.

Tabla 68: Puntuaciones para el puesto de trabajo de Revelado

Evaluación RULA	
Área de Revelado	
Grupo A	
Brazo	Puntuaciones
 <p>Imagen 41: Ángulo del brazo, sin flexión y extensión Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	1
Se debe considerar que, para el resultado final del brazo, se sumará +1, debido a que se en la Imagen 41 se presenta también la posición de brazos abducidos	+1
Total	2
Antebrazo	Puntuaciones

 <p>Imagen 42: Ángulo del antebrazo Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	1
<p style="text-align: center;">Total</p>	1
<p style="text-align: center;">Muñeca</p>	<p style="text-align: center;">Puntuaciones</p>
 <p>Imagen 43: Posición de la muñeca neutra, con ángulo 0° Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	1
<p style="text-align: center;">Total</p>	1
<p>En la imagen 43, la muñeca tiene pronación, por lo tanto, se considera una puntuación de 2.</p>	2
<p style="text-align: center;">Puntuación A</p>	3



Grupo B	
Cuello	Puntuaciones
 <p>Imagen 44: Ángulo del cuello Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	3
Total	3
Tronco	Puntuaciones
 <p>Imagen 45: El tronco permanece en un ángulo recto de 90° Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>	1
Total	1
Piernas	Puntuaciones



Imagen 46: Posicionamiento de los pies con peso distribuido simétricamente
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

	1
Total	1
Puntuación B	3
Tipo de actividad	Estática +1
Carga o fuerza ejercida	0
Puntuación C	4
Puntuación D	4
Puntuación Total	4
Nivel de actuación (3 o 4)	Nivel 2 Es necesario realizar un estudio más a profundidad de la tarea

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Evaluación NIOSH, en el puesto de Almacenamiento

Para la evaluación del puesto de almacenamiento se considera una tarea simple sin Control significativo de carga en el destino.

Datos:

En la imagen 47, se puede verificar el peso considerado para la evaluación, el mismo que los operarios descargan desde el auto hasta el Área de almacenamiento.

Peso = 24,5

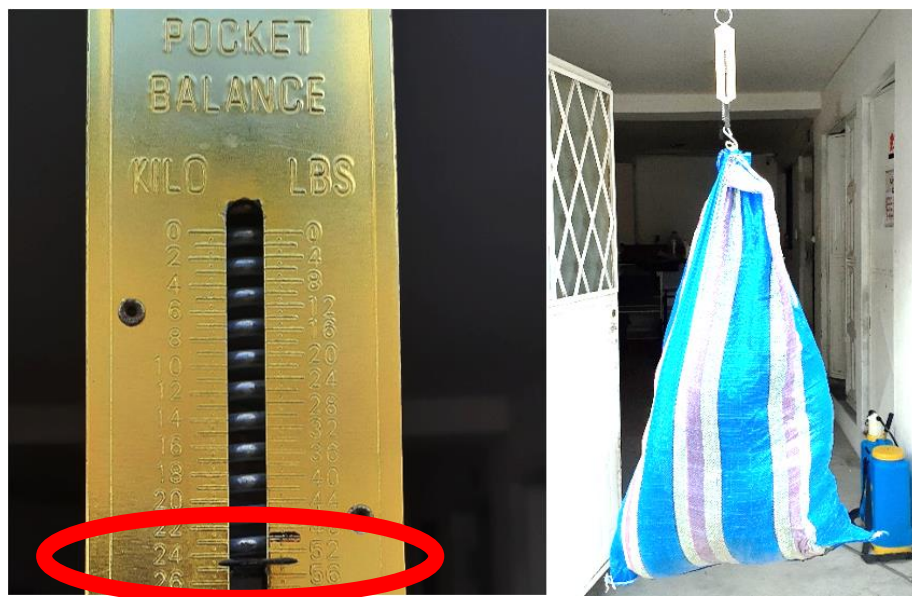


Imagen 47: Peso de las cargas
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

En la imagen 48 se pueden observar algunos datos adicionales e importantes, que se consideran en la evaluación NIOSH.



Imagen 48: Carga inicial
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Distancia V = 120 cm

Distancia H = 35 cm

Frecuencia: 2 bolsas/min

Duración del levantamiento: 1 min

Tiempos de recuperación: \leq 1 hora

Tipo de agarre: Bueno

Ángulo de Asimetría: 34°

En la imagen 49, se observa el ángulo de asimetría del operario, además del ángulo que se debe tomar entre la altura y separación de los pies.



Imagen 49: Ángulo de asimetría del operario mientras realiza la carga
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Índice de Levantamiento

Para determinar el Índice de levantamiento, se debe utilizar la fórmula 20, en donde, RWL es el peso máximo recomendado.

Fórmula 20: Índice de levantamiento

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Fuente: (Diego-Mas, 2015)
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Aplicando la fórmula 20

$$LI = \frac{24,5}{23}$$

$$LI = 1,065$$

Considerando la teoría para el cálculo del Índice de levantamiento, en la tabla 69 se expuso los niveles de riesgo que se pueden presentar dependiendo de los resultados obtenidos, en este caso los resultados se presentan así:

Tabla 69: Puntuación considerada para el Índice de levantamiento

Índice LI	Consideraciones
De 1 a 3	Es necesario hacer un estudio del puesto de trabajo

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Valor del Índice de levantamiento = 1,065

Intervalo de Riesgo: 1-3; por lo tanto, el puesto de trabajo debe ser estudiado.

Factores Multiplicadores

Factor de distancia Horizontal (HM)

La fórmula 21, se debe aplicar para determinar el factor de distancia horizontal, considerando que H es la distancia proyectada en el plano horizontal.

Fórmula 21: Factor de distancia horizontal

$$HM = \frac{25}{H}$$

$$HM = \frac{25}{35}$$

$$HM = 0,714$$

Factor de Distancia Vertical (VM)

La fórmula 22 permite calcular VM, en donde V es la distancia vertical que se forma del punto de agarre y el punto medio de los tobillos.

Fórmula 22: Factor de distancia vertical

$$VM = (1 - 0.003|V - 75|)$$

$$VM = (1 - 0.003|120 - 75|)$$

$$VM = (1 - 0.003|45|)$$

$$= (1 - 0.135)$$

$$\underline{VM = 0.865}$$

Factor de desplazamiento Vertical (DM)

En la imagen 50, se aprecia la altura inicial, con la que el operario inicia el levantamiento de la carga, altura que tiene un valor de 50 cm.



Imagen 50: Altura inicial
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

En la imagen 51, se puede observar la altura final con la que el operario finaliza el levantamiento de carga, misma que tiene un valor de cero, debido a que el operario deja la carga en el suelo.



Imagen 51: Altura final
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Con la aplicación de la fórmula 23, se obtiene el resultado del desplazamiento vertical en donde D viene a ser la diferencia de altura, en donde V_0 es la altura inicial de la carga y V_d la altura final.

Datos:

$$V_o = 50 \text{ cm}$$

$$V_d = 0 \text{ cm}$$

Fórmula 23: Factor de desplazamiento vertical

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{D}$$

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{|V_o - V_d|}$$

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{|50 - 0|}$$

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{50}$$

$$DM = 0.82 + 0.09$$

$$\underline{DM = 0.91}$$

Factor de Asimetría (AM)

Aplicando la fórmula 24 se obtendrá el factor AM, en donde A es el ángulo de asimetría, que, para este estudio, resulta ser 34°.

Fórmula 24: Factor de asimetría

$$AM = 1 - (0.0032 * A)$$

$$AM = 1 - (0.0032 * 34)$$

$$\underline{AM = 0.891}$$

Factor de frecuencia (FM)

Acorde a la tabla 70 y considerando la duración de la tarea Corta, se obtiene un valor del Factor de frecuencia (FM) de 0,84.

Tabla 70: Cálculo del factor de frecuencia

FRECUENCIA elev/min	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V<75	V<75	V>75	V>75	V>75
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Factor de Agarre (CM)

El valor para el Agarre es de 1, debido a que las lonas en donde se encuentran la prendas poseen salientes en su parte superior para mejorar el manejo del mismo.

Cálculo del peso ideal RWL para el Área de Almacenamiento

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 0,714 * 0,865 * 0,91 * 0,894 * 0,84 * 1$$

$$\underline{RWL = 9,707}$$

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

Una vez que se han obtenido los resultados acordes a las evaluaciones tanto para los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y las cargas; es preciso establecer un manual de prevención de riesgos ergonómicos que ayuden justamente, a mitigar las lesiones que pueden ocurrir en los trabajadores durante la realización de las actividades, para así brindar un ambiente laboral acorde a lo establecido en un Decreto Ejecutivo 2393, el cual en su artículo , establece que toda actividad laboral y centro de trabajo debe acogerse a las disposiciones del mencionado reglamento, con el único fin de disminuir o eliminar los riesgos de trabajo y mejorar el medio ambiente de trabajo (IESS, 2018). Además, como establece el artículo 128 del Decreto Ejecutivo 2393, es necesario también que este manual apunte hacia la disminución de riesgos ergonómicos a causa de la manipulación de materiales, para lo cual, es necesario que se proponga a la empresa mejoras en el puesto de almacenamiento, permitiendo que los trabajadores, en lo posible, hagan uso de vehículos de transporte como carretillas o similares.


El manual queda a disposición de la empresa para que pueda ser empleado en favor de los trabajadores como de la organización.

TECNOLOGY SPRINT
Plasmando tus ideas...




**MANUAL PARA LA PREVENCIÓN DE
RIESGOS ERGONÓMICOS EN
TECNOLOGY SPRINT**


2021

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01		Fecha de último cambio:
	Página: 02		De: 26
Presentación			
<p>El manual que se presenta a continuación es resultado de la necesidad de aplicar los conceptos de ergonomía en el campo de la serigrafía, debido a que esta actividad requiere de una gran interacción entre el operario y las maquinarias para poder brindar un servicio adecuado, preciso, ordenado y de calidad. Es necesario por tanto que, y como partícipe principal, el cuál es el trabajador, este tenga a disposición medidas de prevención ergonómicas las cuales serán obligatoriamente, otorgadas por el empleador a través de la aplicación inmediata de este manual.</p> <p>El presente manual, es también, producto del proyecto de titulación que lleva por tema “Gestión preventiva para los riesgos ergonómicos en las actividades de serigrafía de la empresa Technology Sprint, de la ciudad de Ambato en el primer semestre del 2019 - 2020” en el cual, se han obtenido resultados valiosos de los riesgos ergonómicos asociados a los movimientos repetitivos, cargas posturales y manejo de cargas, además, se busca generar un sentido de conciencia hacia los empleadores para que presten total atención en la salud de los trabajadores, especialmente en el ámbito ergonómico, de manera que se pueden mitigar enfermedades laborales lo cual repercutirá favorablemente en la calidad del producto y del servicio que ofrece Technology Sprint.</p>			

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01		Fecha de último cambio:
	Página: 03		De: 26
ÍNDICE			
Presentación			02
Glosario			04
Riesgos ergonómicos			04
Enfermedades laborales			05
Introducción			08
Marco legal			09
Medidas preventivas para Movimientos Repetitivos y Posturas Forzadas			10
Ejercicios para las pausas activas			11
Programa de Capacitación para los empleados de Technology Sprint			13
Formato de capacitación del personal de Technology Sprint			14
Programa de hidratación de Technology Sprint			19
Adopción de medidas preventivas para la Manipulación manual de cargas			22
Bibliografía			23

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:	
	Página: 04	De: 26	

GLOSARIO

Riesgos ergonómicos

Generalmente, los riesgos ergonómicos son los principales factores para causar trastornos musculoesqueléticos y son las lesiones más frecuentes que presentan los operarios. Especialmente, existen 3 tipos de riesgos ergonómicos los cuales son: movimientos repetitivos, posturas forzadas o carga postular y la manipulación de cargas (prevalia cgp, 2014).


Movimientos repetitivos

Los movimientos repetitivos son considerados aquellos movimientos que son continuos y los cuales se mantienen en una tarea que involucra justamente el conjunto osteomuscular, el cual llega a fatigarse, presenta dolores hasta llegar incluso a la lesión, para una definición más técnica, todo ciclo de trabajo cuya duración sea menor 30 segundos es considerado como movimiento repetitivo y por lo general se presentan comúnmente en los miembros superiores (Cilveti, y otros, 2020).


Posturas forzadas

Durante las jornadas laborales, los trabajadores adoptan diversas posiciones que cuando estas no obedecen propiamente a posiciones anatómicas naturales correspondientes a los conceptos de Confort, se las denominan posturas forzadas, mismas que pueden provocar lesiones a nivel lumbar, estas lesiones son llamadas trastornos músculo esqueléticos y afectan principalmente al aparato locomotor a raíz o por consecuencia de las diversas tareas que se realizan en el puesto de trabajo (Rivera, 2020).


Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01		Fecha de último cambio:
	Página: 05		De: 26
<p>Manipulación manual de cargas</p> <p>Una de las causas principales para que el operario sufra de lesiones músculo esqueléticas, es la inadecuada manipulación de cargas; si bien es cierto, esta actividad es fundamental dentro de las empresas, pero la realización de estas tareas sin un control adecuado puede ocasionar graves daños a la integridad física del operario, especialmente afectando a la zona dorsolumbar. Principalmente, estas lesiones pueden aparecer cuando existe un mal agarre y colocación de la carga, cuando las cargas son pesadas, cuando las posturas y movimientos para ejecutar un levantamiento o carga son inadecuados o, cuando los objetos tienen un diseño deficiente (arstecne, 2020).</p> <p>Enfermedades laborales</p> <p>Hombro</p> <p>Una de las enfermedades comunes que se asocian al hombro, es la denominada enfermedad el manguito rotador, y se debe precisamente a actividades que involucran el hombro en tareas con movimientos repetitivos, que demanden esfuerzo físico o cuando se ejecutan tareas en las cuales los brazos sobrepasan el plano de los hombros (López, 2015).</p> <p>Codo</p> <p>El codo puede llegar a ser afectado cuando los músculos y articulaciones son involucrados en actividades en donde existen forzadas rotaciones de las muñecas y manos; la sintomatología de un codo con problemas de salud puede estar asociada a dolores de este en sus partes externas prolongándose incluso hasta el antebrazo (López, 2015).</p>			


Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01		Fecha de último cambio:
	Página: 06		De: 26
<p>Mano/muñeca</p> <p>La enfermedad más recurrente que se asocia a esta parte del cuerpo, es el denominado síndrome de túnel carpiano, mismo que se genera cuando las personas realizan actividades prologadas y repetitivas con las manos dobladas. La mejor forma de detectar el padecimiento de este trastorno, es cuando existen dolores intensos, adormecimiento de las manos, pulgares y dedos, que se presentan en su mayoría por la noche (López, 2015).</p> <p>Espalda baja</p> <p>Con frecuencia, se conoce a esta enfermedad como el lumbago o dolor de la rabadilla, misma que se presenta en personas que realizan actividades manuales pesadas, por su labor se mantienen sentadas por un prolongado tiempo o que se exponen a vibraciones frecuentes e intensas; se debe considerar que los síntomas pueden extenderse desde la zona lumbar hasta las extremidades inferiores mientras se intenta caminar o ponerse de pie (López, 2015).</p> <p>Hernia discal</p> <p>Se considera una patología de la columna vertebral que se puede detectar cuando existen dolores intensos en la espalda, se acompaña, además, con hormigueos o pérdida de fuerza (López, 2015); es necesario que los operarios aprendan a detectar estos síntomas debido a que mientras más carga se ejerza en la columna intentando flexionar o lateralizarla, el dolor aumenta y en muchos casos estos se alivian al realizar reposo (Pereira, 2009).</p>			


Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01		Fecha de último cambio:
	Página: 07		De: 26
<p>Gimnasia laboral o pausas activas</p> <p>El conjunto de diferentes ejercicios articulares y de estiramientos, son considerados como pausas activas, que por lo general se realizan cada dos o tres horas durante la jornada laboral, permitiendo que el trabajador cambie de posturas, aumente su concentración, eleve su autoestima (Instituto Colombiano de Bienestar Familia, 2017), reactive el torrente sanguíneo, active la coordinación neuromuscular, aumente la temperatura corporal y estire los músculos (Espinoza, 2016).</p> <p>Movilidad articular</p> <p>Son ejercicios que se caracterizan especialmente por involucrar en movimientos rotatorios partes del cuerpo como hombro, el cuello, las rodillas, los tobillos y cadera, ya que la mayoría de estas partes se conforman por ligamentos, músculos, tendones y huesos, que pierden movilidad como consecuencia de la edad (Pacheco, y otros, 2015).</p>			


Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:	
	Página: 08	De: 26	
<p>Introducción</p> <p>En los últimos años, la constitución de la República del Ecuador ha establecido leyes que cuidan propiamente la integridad del trabajador, este, al ser el factor más indispensable en las empresas, se ve comprometido con diversas situaciones que atentan a su salud física, y es esta la razón por lo que el artículo 326 de nuestra carta magna, expresa que “toda persona tendrá derecho a desarrollar su trabajo en espacios adecuados de tal forma que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.” (Ron, 2018). Los empleadores, por tanto, deben conocer los peligros ergonómicos a los que se encuentran expuestos los operarios y las enfermedades profesionales que pueden derivar de estos, si no se atienden adecuadamente a tiempo (Correa, y otros, 2020).</p> <p>Como consecuencia de la falta de atención a los riesgos ergonómicos, se desatan en los trabajadores enfermedades como los trastornos músculo esqueléticos, lo cual desemboca no solo en costes económicos, sino que son causantes de dolencias prologadas en las zonas afectadas que a largo plazo atacan directamente a la calidad de vida del operario y por último se ve involucrada también la calidad, la productividad y el ritmo del trabajo. Es de vital importancia, por tanto, que incluso las pequeñas y microempresas, adopten y establezcan programas que presten total atención a la salud laboral del trabajador, a través de los estudios ergonómicos de los puestos de trabajo y debida implementación de Sistemas de Gestión preventiva de Riesgos Ergonómicos, en el cual se involucre directamente al trabajador, haciéndolo partícipe de la mejora continua y solución de problemas (Alcaide, y otros, 2020).</p>			


Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:	
	Página: 09	De: 26	
Marco legal			
Obligaciones del empleador			
<p>El Código del trabajo ecuatoriano establece dentro en su Art. 42, de las obligaciones del empleador, numeral 2 “Instalar fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración...”; con lo cual se insta al empleador a velar por la salud del trabajador, brindando un ambiente laboral seguro que no atente a la integridad del mismo (Código del trabajo, 2012).</p> <p>Además, como se establece en el Art 1 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en el cual se señala que “Las disposiciones del presente Reglamento se aplicará, a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo” (Ministerio del trabajo, 2020), por lo que, de no cumplirse, el empleador se atiene a sanciones.</p>			
Obligaciones del trabajador			
<p>Es de suma importancia que los trabajadores tengan presente que el Plan de Gestión preventiva es una cooperación entre este y el empleador, para que se pueda mitigar el riesgo ergonómico de manera progresiva, es necesario también recalcar que, el operario debe someterse al Art. 45, literal a), en donde se establece que debe “Ejecutar el trabajo en los términos del contrato, con la intensidad, cuidado y esmero apropiados, en la forma, tiempo y lugar convenidos” (Código del trabajo, 2012).</p>			

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:


	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:	
	Página: 10	De: 26	
<p>Se debe considerar, además, el Art. 46, literal a), en donde se establece que queda prohibido para el trabajador “Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo;” (Código del trabajo, 2012); con esto, se hace énfasis en el seguimiento adecuado del manual, para de esa forma realizar una gestión válida de los riesgos.</p> <p>Medidas preventivas para Movimientos Repetitivos y Posturas forzadas</p> <p>Acorde a los resultados obtenidos en las áreas evaluadas de revelado y lavado, almacenamiento y, estampado; es necesario que los ejercicios de pausas activas sean aplicados 3 horas después de haber iniciado la jornada laboral, para de esa forma reducir las lesiones que se puedan generar producto de las acciones repetidas y las posturas forzadas (Instituto Colombiano de Bienestar Familia, 2017).</p> <p>Es deber del empleador y los empleados, acatar y realizar las actividades que se detallan a partir de la Tabla 71, cumpliendo la duración de 10 minutos como máximo y como mínimo 7 minutos, estas actividades se realizarán a las 11:00 am; esto con el fin de evitar que el cuerpo del operario llega a un modo total de la fatiga, de manera que se pueda prevenirla en un tiempo prudente (Carrillo, 2017).</p>			



Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



	Manual de prevención de riesgos ergonómicos		Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01		Fecha de último cambio:
	Página: 11		De: 26
<p>Pasos preliminares a los ejercicios</p> <p>Es muy importante que, antes de iniciar la ejecución de los ejercicios, los operarios se dispongan, responsable y respetuosamente a las instrucciones del encargado del programa.</p> <p>Pasos previos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunirse con el personal en un Área abierta, respetando el distanciamiento social. - Realizar en 5 ocasiones, ejercicios controlados de respiración. - El líder de la ejecución de los ejercicios debe ser claro, y seguir las instrucciones del manual adecuadamente. <p>Posición inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocarse de pie, manteniendo la espalda recta, asegurando que la distancia entre los pies sea ligeramente separada. - Respirar controladamente: se debe repetir durante 5 ocasiones una técnica adecuada de respiración, esto es, inhalar por la nariz lentamente, mantener 3 segundos la respiración y por último exhalar por la boca. <p>Ejercicios para las pausas activas</p> <p>En la tabla 71, se describen por puntos ordenados los ejercicios que los operarios deben realizar de manera ordenada y respetando los tiempos, cabe resaltar que, las actividades deben ser realizadas a las 11:00 am de cada día, manteniendo una respiración normal, tomando en cuenta que, al momento de realizar los ejercicios, estos deben estirar los músculos sin necesidad de llegar a sentir dolor, sino una ligera tensión (Rubio, y otros, 2012).</p>			



Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Tabla 71: Ejercicios para la prevención de riesgos ergonómicos



Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
Espalda (Zona lumbar y dorsal)	Estirar adecuadamente la espalda	Levantar los brazos con las palmas hacia arriba, entrecruzando los dedos. Extender los brazos ligeramente y mantener la posición durante 5 segundos. (Ver Imagen 52)	5	 <p>Imagen 52: Ejercicio para la espalda Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>



Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
	Flexión del tronco	<p>Cruzar las manos y elevar los brazos hasta la cabeza. (Ver Imagen 53)</p> <p>Después, flexionar el tronco una vez hacia la izquierda y otra hacia la derecha, manteniendo la espalda recta. (Ver Imagen 54)</p>	5	 <p>Imagen 53: Paso 1, elevación de brazos Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>  <p>Imagen 54: Flexión del tronco hacia la derecha e izquierda Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>



Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
	Rotación del tronco	Separar ligeramente las piernas y manteniendo la espalda recta rotar el tronco hacia la izquierda y una vez hacia la derecha, de manera controlada, sin rotaciones bruscas. (Ver Imagen 55)	5	 <p data-bbox="1518 769 1868 820">Imagen 55: Rotaciones del tronco Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>
Cuello	Estiramientos del cuello	En la posición de pie, extender ligeramente el cuello hacia atrás, elevando completamente la barbilla hasta regresar al centro lentamente. (Ver Imagen 56)	5	 <p data-bbox="1518 1232 1868 1283">Imagen 56: Estiramiento del cuello Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>



Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
	Rotación del cuello	Con la mirada hacia el frente, girar lentamente la cabeza una vez hacia la izquierda, retornar al centro y luego girar hacia la derecha. (Ver Imagen 57)	5	 <p data-bbox="1518 727 1868 778">Imagen 57: Rotaciones del cuello Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>
	Estiramiento del cuello	Colocar la mano derecha por encima de la cabeza hasta tocar el oído izquierdo, luego llevar la cabeza hasta el hombro derecho lentamente; soltar hasta regresar a la posición inicial y repetir la acción con la mano izquierda. (Ver Imagen 58 e Imagen 59)	3 repeticiones cada mano	 <p data-bbox="1442 1203 1944 1254">Imagen 58: Estiramiento de cuello hacia la derecha Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>



Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
				 <p data-bbox="1435 762 1951 815">Imagen 59: Estiramiento de cuello hacia la izquierda Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>
Hombros	Estiramiento de los hombros	Manteniendo la espalda recta y con las piernas ligeramente separadas, elevar los hombros y después bajarlos lentamente manteniendo una respiración adecuada. (Ver Imagen 60)	5	 <p data-bbox="1507 1225 1879 1278">Imagen 60: Elevación de los hombros Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>

Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
Piernas	Flexión de las piernas	Haciendo apoyo sobre una superficie fija y manteniendo la espalda recta, flexionar la rodilla hasta alcanzar 90 grados elevarla y subirla con cada pie, estableciendo un nivel controlado de la tensión en las piernas. (Ver Imagen 61)	5	 <p data-bbox="1489 737 1899 790">Imagen 61: Flexión de piernas con apoyo Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>
	Estiramiento de las piernas	Desde la posición inicial de pie, flexionar la rodilla derecha hacia adelante, manteniendo la pierna izquierda hacia atrás. Realizar lo mismo con la pierna izquierda durante 10 segundos. (Ver Imagen 62)	5	 <p data-bbox="1467 1212 1921 1265">Imagen 62: Estiramiento de piernas sin apoyo Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>

Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
	Flexión de piernas	Extender los brazos hacia el frente y manteniendo la espalda recta flexionar ligeramente las piernas hasta alcanzar una flexión controlada para luego, subir lentamente a la posición inicial, sin despegar la planta de los pies del suelo. (Ver Imagen 63)	5	 <p>Imagen 63: Flexión de piernas Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>
Pie	Movimientos de los pies	En la posición de pie normal y manteniendo la espalda recta, pararse sobre la punta de los pies manteniendo esta posición durante 5 segundos. (Ver Imagen 64)	5	 <p>Imagen 64: Elevación de los talones Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>

Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
Brazos	Estiramiento de los brazos	Desde la posición normal, extender los brazos hacia los lados procurando que estos se mantengan la altura de los hombros, luego, realizar en esta posición movimientos rotatorios de los brazos hacia delante y hacia atrás. (Ver Imagen 65)	5 para cada tipo de rotación	 <p data-bbox="1518 699 1868 756">Imagen 65: Movimiento de brazos Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>
	Estiramiento y flexión de los brazos	En la posición normal de pie, extender el brazo derecho por encima del hombro para tocar la espalda y con el brazo izquierdo por debajo del hombro, e intentar unir los dedos de las manos manteniendo esta posición durante 5 segundos. Realizar alternando los brazos. (Ver Imagen 66)	3 veces por cada brazo	 <p data-bbox="1473 1145 1908 1203">Imagen 66: Estiramiento y flexión de brazos Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>

Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
Muñeca y antebrazo	Extensión de muñeca y antebrazo	Unir las palmas de las manos a la altura del pecho, y después mover hacia afuera. (Ver Imagen 67)	5	 <p data-bbox="1469 750 1917 801">Imagen 67: Movimiento de manos y muñecas Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>
	Flexión de muñecas	Extender los brazos hacia adelante con las palmas hacia el frente, después posicionar la mano derecha en la palma de la mano izquierda y flexionarla hacia el sujeto durante 10 segundos. (Ver Imagen 68)	5	 <p data-bbox="1518 1197 1868 1248">Imagen 68: Flexión de muñecas Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>

Parte del cuerpo a ser trabajada	Objetivo	Descripción del ejercicio	Número de repeticiones	Imagen
Dedos	Extensión de dedos	Extender los brazos hacia adelante con las palmas paralelas al cuerpo, luego abrir y unir los dedos. (Ver Imagen 69)	5	 <p data-bbox="1512 646 1870 710">Imagen 69: Extensión de los dedos Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>
	Flexión de dedos	Con los brazos extendidos hacia adelante, empuñar y abrir las manos lentamente. (Ver Imagen 70)	5	 <p data-bbox="1512 1021 1870 1077">Imagen 70: Flexión de los dedos Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021</p>

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Rubio, y otros, 2012)

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Código: SGI-MA-ERG-001
Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:
Página: 13	De: 26

Programa de capacitación para los empleados de Technology Sprint

La importancia de que el personal se encuentre capacitado en materia de ergonomía, no solo radica en el aspecto de la salud y bienestar de este, sino que es una parte fundamental de la seguridad industrial, ya que al considerar que el hombre es principal creador de herramientas, espacios, maquinaria y equipos, con una excelente capacitación de ergonomía, permite que estos aspectos se anticipen y al mismo tiempo que se integren en favor del operario, de manera que los accidentes laborales se vean reducidos, mejorando la productividad de la organización. Es necesario también que, cada vez que se realicen las capacitaciones programadas se lleve un registro para que consiguientemente, se pongan en marcha las respectivas evaluaciones de efectividad del programa de gestión implantado (Apaud, y otros, 2009).

A menudo que la sociedad demanda de productos de mayor calidad y que sean entregados en el menor tiempo posible, los empleadores intentan ajustarse al ritmo del cliente, por lo que es imprescindible que el trabajador lo haga también, ya que las demandas de producción deben ser cumplidas a tiempo, sin embargo, para el trabajador, se torna aún más indispensable ajustarse a un ritmo de trabajo en donde se expone a varios riesgos ergonómicos que pueden derivar en trastornos musculoesqueléticos que para la empresa se pueden traducir en ausencias laborales y por ende, retraso en la producción; es por ello que se recurre a la ergonomía, como una herramienta que ayude a mantener la salud del operador mientras interactúa con sus actividades diarias en sus espacios designados (TDI/DWC, 2020).

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



**Manual de prevención
de riesgos ergonómicos**

Código: SGI-MA-ERG-001

Versión N.º: 01

Fecha de último cambio:

Página: 14

De: 26

Formato de capacitación del personal de Technology Sprint

El objetivo de las capacitaciones radica en la verdadera necesidad de estas, es decir, el por qué deben ser impartidas, además de que, ayudan a que los trabajadores puedan adquirir más conocimientos, ya que no se puede suponer que los operarios ya deberían saber lo que deben hacer. Es por ello que se hace necesario un programa de capacitación que involucre al trabajador, tanto de forma teórica como de forma práctica; haciéndolo sentirse parte de la empresa, de manera que a cierto punto el resultado de la capacitación se vea reflejado en la disciplina y compromiso del operario hasta llegar a la madurez ergonómica (Encina, 2006).

En las tablas 72, 73, 74 y 75, se expone el formato y forma en la que se debe llevar la información de las capacitaciones impartidas a los operarios de Technology Sprint, mismas que deben ser archivadas desde el momento que se inicie la implantación del Plan de Gestión Preventiva. Es necesario que el responsable de impartir las capacitaciones llene todos los campos que se establecen en el formato para llevar un registro preciso de los temas tratados, así como de organizar la información a impartir en diferentes herramientas que faciliten la transmisión del conocimiento (UMASS, 2018).

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Manual de prevención de riesgos ergonómicos

Código: SGI-MA-ERG-001

Versión N.º: 01

Fecha de último cambio:

Página: 15

De: 26

Tabla 72: Formato para la capacitación de las generalidades de la ergonomía

PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONÓMICA DE TECHNOLOGY SPRINT		
Fecha:		Código: SGI-MA-CP-001
Tema: Generalidades de la ergonomía, definiciones, factores de riesgo, problemas de salud		Responsable: Coordinador SGI
Hora inicio: 08:30	Hora fin: 09:00	Metodología: Presencial
Objetivo de la capacitación: Dar a conocer a los empleados las principales características de la importancia de la ergonomía en las labores de serigrafía, así como los factores de riesgos ergonómicos asociados y, los problemas de salud desencadenados de estos factores.		
Conceptos expuestos:		
<ul style="list-style-type: none"> - La ergonomía: Definición, importancia, beneficios. - Factores de riesgo ergonómico: Movimientos repetitivos, Posturas forzadas, Manipulación manual de cargas. - Problemas de salud: Trastornos musculoesqueléticos (mano, hombros, codos, hernia discal) 		
Listado de asistentes		
Nombres de operarios		Firmas
Firma de Gerente Technology Sprint		Firma responsable SGI
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021		
Fuente: (Chacón, 2017)		

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Código: SGI-MA-ERG-001
Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:
Página: 16	De: 26

Tabla 73: Formato para la capacitación de pausas activas

PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONÓMICA DE TECHNOLOGY SPRINT		
Fecha:		Código: SGI-MA-CP-002
Tema: Las pausas activas en el ámbito laboral		Responsable: Coordinador SGI
Hora inicio: 08:30	Hora fin: 09:00	Metodología: Presencial
Objetivo de la capacitación: Minimizar los desórdenes musculoesqueléticos de los operarios de Technology Sprint, aplicando pausas activas durante la jornada laboral.		
Conceptos expuestos: <ul style="list-style-type: none">- Pausas activas: Definición, importancia, beneficios.- Ejercicios de movilidad articular y de estiramientos: Definiciones y aplicación práctica de los ejercicios establecidos en el manual de prevención de riesgos ergonómicos (SGI-MA-ERG-001).		
Listado de asistentes		
Nombres de operarios		Firmas
Firma de Gerente Technology Sprint		Firma responsable SGI

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021
Fuente: (Chacón, 2017)

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Manual de prevención de riesgos ergonómicos

Código: SGI-MA-ERG-001

Versión N.º: 01

Fecha de último cambio:

Página: 17

De: 26

Tabla 74: Formato para la capacitación de hidratación laboral

PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONÓMICA DE TECHNOLOGY SPRINT

Fecha:		Código: SGI-MA-CP-003
Tema: La hidratación laboral		Responsable: Coordinador SGI
Hora inicio: 08:30	Hora fin: 09:00	Metodología: Presencial
Objetivo de la capacitación: Manejar una hidratación adecuada de los operarios de Technology Sprint, durante la jornada laboral para mantener la productividad.		
Conceptos expuestos:		
<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la hidratación laboral - Efectos de la deshidratación - Cantidades adecuadas de hidratación 		
Listado de asistentes		
Nombres de operarios		Firmas
Firma de Gerente Technology Sprint		Firma responsable SGI

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Chacón, 2017)

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Código: SGI-MA-ERG-001
Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:
Página: 18	De: 26

Tabla 75: Formato para la capacitación de Manipulación manual de cargas

PLAN DE CAPACITACIÓN ERGONOMICA DE TECHNOLOGY SPRINT		
Fecha:		Código: SGI-MA-CP-004
Tema: Manipulación manual de cargas		Responsable: Coordinador SGI
Hora inicio: 08:30	Hora fin: 09:00	Metodología: Presencial
Objetivo de la capacitación: Cuidar la integridad física del personal de Technology Sprint, para evitar el desarrollo de enfermedades laborales, asociadas al manejo de cargas.		
Conceptos expuestos:		
<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedad laboral - Trastornos musculoesqueléticos - Adecuada manipulación de cargas - Herramientas para disminuir sobreesfuerzos 		
Listado de asistentes		
Nombres de operarios		Firmas
Firma de Gerente Technology Sprint		Firma responsable SGI

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021
Fuente: (Chacón, 2017)

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Código: SGI-MA-ERG-001
Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:
Página: 19	De: 26

Programa de hidratación de Technology Sprint

Aproximadamente, el peso corporal de las personas se ve representado por el agua, mismo que varía entre el 50 y 80%, lo cual son dos tercios del peso de una persona y que es una cantidad fundamental para que la mayoría de procesos fisiológicos sean llevados a cabo (Perea, 2019); además que el agua es esencial para el buen estado y equilibrio anímico y de salud de las personas; por tanto, es importante los seres humanos se mantengan hidratados adecuadamente, ya que dependerá mucho de la edad, sexo, actividad física y ambiente climático (Observatorio de Hidratación y Salud, 2012) en el que se desenvuelva el sujeto para poder suministrar cantidades que mantengan tanto el rendimiento físico como intelectual, ya que estos se ven afectados cuando la deshidratación exceden el 1% y 2%, respectivamente, del peso corporal (Aranceta, y otros, 2012).

Hidratación en el trabajo

Importancia

En el ámbito industrial, los operarios se encuentran expuestos a diversos trabajos, horario y ambientes, lo cual implica que durante la jornada laboral experimenten deshidratación y como consecuencia de esta, el rendimiento en la productividad se vea afectada, además de repercutir en el rendimiento cognitivo lo que puede llevar a futuros escenarios en donde se comprometa la integridad física del trabajador, desencadenando accidentes o incidentes laborales; por tal razón, es necesario que la hidratación pase a formar parte de la salud laboral para de esa forma aumentar el rendimiento cognitivo y con ello la concentración, el pensamiento crítico, el estado de ánimo y la memoria (quirónprevención, 2019).

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Manual de prevención de riesgos ergonómicos

Código: SGI-MA-ERG-001

Versión N.º: 01

Fecha de último cambio:

Página: 20

De: 26

Los conceptos de salud laboral implicaban anteriormente que las empresas se enfocasen en reducir todo tipo de siniestralidad laboral, como accidentes, incidentes o muerte de los operarios, sin embargo, hoy en día las empresas están fomentando la salud como tal, de manera que los trabajadores puedan llevar un estilo de vida activo acompañado de dietas variadas y equilibradas, aparte de introducir temas de ergonomía, campañas de tabaquismo y programas de hidratación (Aranceta, y otros, 2012); puesto que con esto se intenta mantener un personal activo que compensa de cierta la productividad de las personas en el trabajo, lo que significa también una compensación al empresario que realiza lo necesario para implementar estos programas y capacitar continuamente a los operarios en el ámbito de la hidratación (quirónprevención, 2019).

Es necesario recordar que perdemos diariamente de entre 2 y 3 litros de agua, ya sea a través del sudor, respiración, heces u orina (Observatorio de Hidratación y Salud, 2012); dependerá también del ambiente en el que se encuentre el trabajador, ya que existen tanto personas que laboran en ambientes de calor y otras en frío, y la jornada laboral que maneje; por lo que es recurrente que muchas veces las empresas no destinan la hidratación necesaria, considerando que esta debe ser continua durante la jornada, pues se generan ligeros retrasos en la producción (Aranceta, y otros, 2012). También vale considerar que los porcentajes de deshidratación dependerán además de la indumentaria y equipos de protección personal que utilizan los operarios, ya que, al ser elementos externos, algunas pueden generar más calor que eleva de cierta forma la temperatura del cuerpo, lo que puede repercutir en la pérdida de agua por vía cutánea, lo cual representa de 300 a 400 ml/día (Aranceta, y otros, 2012).

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Recomendaciones de hidratación

En la tabla 76, se pueden observar las diferentes cantidades de agua que se recomienda para mantener una hidratación adecuada, dependiendo de la edad y grupo de tratamiento.

Tabla 76: Cantidad de litros de agua para una Hidratación adecuada

Sexo	Edad	Litros
Niños y niñas	0 a 6 meses	0,7
	7 a 12 mese	0,8
	1 a 3	1,1 a 1,5
Niñas	4 a 8	1,6 a 2
	9 a 13	2 a 2,7
Niños	4 a 8	1,6 a 2
	9 a 13	2 a 2,7
Mujeres	Adolescentes 14 a 18	2,5
	Adultas	Zona urbana: 3 Zona rural: 3,1
Hombres	Adolescentes 14 a 18	2,8
	Adultos	Zona urbana: 3,7 Zona rural: 4

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuentes: (Medicina Interna de México, 2018) & (Observatorio de Hidratación y Salud, 2012)

Como consecuencia de lo anterior descrito, y considerando que el personal en Technology Sprint labora 8 horas diarias, el empleador ha de colocar en la primera planta un botellón de agua y de la misma forma, uno en la segunda planta; además de proporcionar vasos, mismos que deben ser desechables para evitar posibles focos de contagios para COVID-19 (Peñaherrera, y otros, 2020).

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:



Manual de prevención de riesgos ergonómicos

Código: SGI-MA-ERG-001

Versión N.º: 01

Fecha de último cambio:

Página: 22


De: 26

Adopción de medidas preventivas para la Manipulación manual de cargas

Las evaluaciones realizadas en el área de almacenamiento de Technology sprint, denotan que el riesgo por manipulación manual de cargas debe ser estudiado, así como los puestos de trabajo, sin embargo, para efectos de la aplicación del presente manual y, acogiéndose a lo dispuesto en el Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, en donde, en su artículo 3, de la obligación general del empresario, se dispone que “...deberá adoptar medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, o si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.” (BOE, 2015).

La propuesta para reducir el riesgo de lesiones dorsolumbares en los operarios, radica en la adquisición de montacargas manual, el mismo que permitirá reducir el esfuerzo que realiza el operador, debido a las características que se presentan en la tabla 77 e imagen 71.


Tabla 77: Carro plataforma

Carro plataforma		
 <p>Imagen 71: Carro plataforma Fuente: (Tymbia, 2021)</p>	Características generales	
	Capacidad de carga	50 kg
	Peso	12 kg
	Material de construcción	Acero
	Ruedas	2 fijas y 2 giratorias
	Dimensiones	1000*450*220


Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Fuente: (Tymbia, 2021)


Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:
	Página: 23	De: 26
Bibliografía		
<p>Alcaide, Jorge y Poveda, Rocío. 2020. https://www.mdpi.com/. https://www.mdpi.com/. [En línea] 11 de marzo de 2020. https://www.mdpi.com/1660-4601/17/7/2592.</p> <p>Apaud, Elías y Meyer, Felipe. 2009. https://scielo.conicyt.cl/. https://scielo.conicyt.cl/. [En línea] agosto de 2009. https://scielo.conicyt.cl/pdf/cienf/v9n1/art03.pdf.</p> <p>Aranceta, Javier y Serra, Lluís. 2012. https://salutbaixcamp.files.wordpress.com/. https://salutbaixcamp.files.wordpress.com/. [En línea] 2012. https://salutbaixcamp.files.wordpress.com/2012/05/la-hidratacic3b3n-en-el-trabajo.pdf.</p> <p>arstecne. 2020. https://www.arstecne.cl/. https://www.arstecne.cl/. [En línea] 10 de marzo de 2020. https://www.arstecne.cl/ergonomia-y-salud-laboral/manipulacion-manual-de-cargas/.</p> <p>BOE. 2015. https://www.boe.es/. https://www.boe.es/. [En línea] 23 de julio de 2015. https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-8669-consolidado.pdf.</p> <p>Carrillo, María. 2017. http://dspace.ucuenca.edu.ec/. http://dspace.ucuenca.edu.ec/. [En línea] 2017. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27859/1/TRABAJO%20DE%20TITULACI%C3%93N.pdf.</p> <p>Chacón, Ana. 2017. http://dspace.uniandes.edu.ec/. http://dspace.uniandes.edu.ec/. [En línea] mayo de 2017. http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/6040/1/PIUAENF012-2017.pdf.</p> <p>Cilveti, Sagrario y Idoate, Víctor. 2020. https://www.mscbs.gob.es/. https://www.mscbs.gob.es/. [En línea] 22 de junio de 2020. https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf.</p>		


Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:
	Página: 24	De: 26
Bibliografía		
<p>Código del trabajo. 2012. http://www.trabajo.gob.ec/. http://www.trabajo.gob.ec/. [En línea] septiembre de 2012. http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf.</p> <p>Correa, Gloria, y otros. 2020. https://revistahcam.iess.gob.ec/. https://revistahcam.iess.gob.ec/. [En línea] 23 de junio de 2020. [Citado el:] https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/download/381/278?inline=1.</p> <p>Encina, Gregorio Billikopf. 2006. https://nature.berkeley.edu/. https://nature.berkeley.edu/. [En línea] 2006. https://nature.berkeley.edu/ucce50/agro-laboral/7libro/05s.htm.</p> <p>Espinoza, Zaida. 2016. http://repositorio.ute.edu.ec/. http://repositorio.ute.edu.ec/. [En línea] marzo de 2016. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/18114/1/66697_1.pdf.</p> <p>Instituto Colombiano de Bienestar Familia. 2017. https://www.icbf.gov.co/. https://www.icbf.gov.co/. [En línea] octubre de 2017. https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pu1.pg6_.gth_publicacion_cartilla_pausas_activas_2018_v1.pdf.</p> <p>López, Lylliam. 2015. https://repositorio.una.ac.cr/. https://repositorio.una.ac.cr/. [En línea] noviembre de 2015. https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12012/cartilla6%20web.pdf?sequence=1.</p> <p>Medicina Interna de México. 2018. https://www.medigraphic.com/. https://www.medigraphic.com/. [En línea] marzo de 2018. https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2018/mim182f.pdf.</p> <p>Ministerio del trabajo. 2020. http://www.trabajo.gob.ec/. http://www.trabajo.gob.ec/. [En línea] 2020. http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf.</p>		

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:
	Página: 25	De: 26
Bibliografía		
<p>Observatorio de Hidratación y Salud. 2012. https://www.portalfarma.com/. https://www.portalfarma.com/. [En línea] abril de 2012. https://www.portalfarma.com/Profesionales/campanaspf/categorias/Documents/Guia_campania_hidratacion09.pdf.</p> <p>Pacheco, Adriana y Tenorio, María. 2015. https://dspace.ups.edu.ec/. https://dspace.ups.edu.ec/. [En línea] marzo de 2015. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7771/1/UPS-CT004632.pdf.</p> <p>Peñaherrera, Gonzalo y Heredia, Daniel. 2020. https://www.produccion.gob.ec/. https://www.produccion.gob.ec/. [En línea] 21 de abril de 2020. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/Protocolo_piloto_reactivacio%CC%81n_construccion%CC%81n_25.04.2020_v6_web.pdf.</p> <p>Perea, Aquilino García. 2019. https://www.portalfarma.com/. https://www.portalfarma.com/. [En línea] 2019. https://www.portalfarma.com/Profesionales/campanaspf/categorias/cuidados-verano/2019-campana-hidratacion/Documents/2019-guia-hidratacion.pdf.</p> <p>Pereira, Ramiro. 2009. http://www.sld.cu/. http://www.sld.cu/. [En línea] febrero de 2009. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/neuroc/hernias_de_disco_y_lumbociatalgias._ramiro_pereira.pdf.</p> <p>prevalia cgp. 2014. http://www.ajemadrid.es/. http://www.ajemadrid.es/. [En línea] 16 de junio de 2014. http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf.</p> <p>quirónprevención. 2019. https://www.quironprevencion.com/. https://www.quironprevencion.com/. [En línea] junio de 2019. https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/equilibrio-hidrico-puesto-trabajo.</p> <p>Rivera, Glenda. 2020. https://repositorio.uisek.edu.ec/. https://repositorio.uisek.edu.ec/. [En línea] 29 de febrero de 2020.</p> <p>Ron, Pablo. 2018. http://geo1.espe.edu.ec/. http://geo1.espe.edu.ec/. [En línea] 5 de julio de 2018. http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads//2018/08/8.pdf.</p>		

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

	Manual de prevención de riesgos ergonómicos	Código: SGI-MA-ERG-001
	Versión N.º: 01	Fecha de último cambio:
	Página: 26	De: 26
<p>Bibliografía</p> <p>Rubio, Laura, y otros. 2012. https://www.ugt-fica.org/. https://www.ugt-fica.org/images/proyectos/industria_quimica/Manual_ergo_quimica_CD.pdf. [En línea] 2012.</p> <p>TDI/DWC. 2020. https://www.tdi.texas.gov/. [En línea] diciembre de 2020. https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcesp/spwpgenergo.pdf.</p> <p>Tymbia. 2021. https://www.tymbia.com/. [En línea] 2021. https://www.tymbia.com/gb/producto/1061-carro-plataforma-8427982070005.</p> <p>UMASS. 2018. https://www.osha.gov/. [En línea] diciembre de 2018. https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy11_sh-22314-11_manual_de_los_trabajadores.pdf.</p>		

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:

Resultados esperados

Con los resultados obtenidos y la realización y entrega del manual de prevención de riesgos ergonómicos, se espera que la empresa Technology Sprint inicie la adaptación y la formación de una cultura orientada a la ergonomía del trabajador, de manera que el operador pueda ejecutar sus tareas sin necesidad de que las acciones que realice, comprometan su salud, tal y como especifica el Art. 45. del Código del trabajo, en lo que refiere a las obligaciones del trabajador (Código del trabajo, 2012). También es necesario recalcar que, el uso correcto del manual permitirá minimizar en gran medida los factores de riesgos ergonómicos evaluados y con ello el riesgo de desarrollar enfermedades laborales, para lo cual, se requiere el compromiso del empleador como del operador, estableciendo cada parte sus funciones y responsabilidades, de la forma en que manifiesta la guía de buenas prácticas (NTP) 565 para un Sistema de gestión preventiva (Bestratén, y otros, 2000).

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que, una vez iniciada la gestión preventiva, esta pueda compensar la inversión de las capacitaciones y adquisiciones de materiales con el aumento de la productividad y reducción de riesgos tanto laborales como ergonómicos, para lo cual se debe realizar su seguimiento, control y evaluación periódicamente, de manera que una vez alcanzada la madurez organizacional en este tema, se pueda continuar con la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSAS 18001, 2015).

Con las capacitaciones implementadas en materia de prevención de los riesgos ergonómicos, se pretende que los trabajadores puedan realizar sus pausas activas sin necesidad que exista una voz de mando para recordar la actividades, si no que al llegar la hora señalada en el manual, los empleados inicien automáticamente con los ejercicios, disminuyendo así la fatiga laboral, y extralaboral, como señala la NTP 916, que considera la recuperación del trabajador de la fatiga que acumula en la jornada laboral (Nogareda, y otros, 2011).

Análisis de costos

En la tabla 79 se describe el presupuesto estimado que Technology Sprint debe considerar para iniciar con la Gestión Preventiva, cantidad que debe ser destinada para los 3 primeros meses que durará el proceso de adaptación del plan.

Tabla 79: Costos estimados del Plan de Gestión preventiva

Descripción de las actividades	Costo unitario	Número de trabajadores	Total
Adquisición de bidones de agua 20 L (Indispensables 2 bidones para dos puntos estratégicos)	\$2,50 × 2	---	\$5,00
Adquisición de dispensadores manuales (2 unidades)	\$2,50 × 2	---	\$5,00
Carro plataforma	\$85	---	\$85
Capacitaciones de riesgos ergonómicos	\$25	7	\$175
Capacitaciones de Plan de hidratación	\$25	7	\$175
TOTAL			\$445

Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Por medio de la descripción de los procesos, se concluyó que los riesgos ergonómicos presentes en las actividades de Technology Sprint, hacen énfasis en los factores de riesgo que involucran movimientos repetitivos, el cual se encuentra presente en el área de estampado. Otro factor importante se asocia con la manipulación manual de cargas, que se presenta especialmente en el área de almacenamiento de las prendas. Sin embargo, las posturas forzadas se centran en gran medida en dos áreas fundamentales, el área de estampado y, el área de revelado y lavado.
- Empleando el método de evaluación Check List OCRA se determinó un nivel de riesgo incierto en los movimientos repetitivos asociados a la tarea de estampado, obteniendo un valor de 10.725. Aplicando el método de RULA en el área de estampado se obtuvo un valor de 6, lo cual representa un nivel 3, valor que da aviso que la tarea debe ser rediseñada. De la misma forma se evaluó el área de revelado, en donde RULA dio como resultado 4, valor que representa un nivel 2, que en teoría es un riesgo aceptable pero el estudio del puesto debe ser profundizado. Por el contrario, en el área de

lavado se obtuvo un valor de 6, que representa un nivel de riesgo de 3 y son necesarios cambios en la tarea. Finalmente, el área de almacenamiento no maneja un adecuado peso de las cargas, ya que la ecuación NIOSH deja notar que el Índice de levantamiento de 1,065; lo que dentro de los parámetros de intervalos de riesgo considera que la tarea puede afectar a los trabajadores y, por lo tanto, es necesario modificar el puesto. Además, NIOSH permitió calcular que el peso ideal dentro del área de almacenamiento debe ser 9,707 kg.

- Frente a los resultados obtenidos, se concluye que los operarios de Technology Sprint pueden desarrollar enfermedades laborales como trastornos musculoesqueléticos y, por tanto, para hacer frente a este problema, la empresa debe iniciar un programa de gestión ergonómica, aplicando de forma consciente y progresiva el contenido expuesto en el “Manual para la prevención de riesgos ergonómicos de Technology Sprint”, desarrollado en este trabajo de titulación.

Recomendaciones

- Atendiendo a los factores de riesgo ergonómico detectados en las áreas de almacenamiento, revelado y lavado y, de estampado; apoyados en las acciones recomendadas por cada método utilizado, se recomienda realizar un nuevo estudio ergonómico una vez finalizado el tiempo planificado para la ejecución de la Gestión preventiva y aplicación del Manual.
- La organización deberá considerar sus recursos capitales para enfocarse en las mejoras de los puestos que los métodos OCRA, RULA y la ecuación NIOSH recomendaron, encontrándose las posibles adquisiciones de equipos o herramientas (montacargas manuales, carros carretillas de carga) que permitan disminuir el esfuerzo aplicado en el área de almacenamiento. De la misma forma, para combatir la carga postural en el área de revelado y lavado puede ser la implementación de mesas de trabajo graduales e hidro lavadoras estáticas con capacidad de regulación de altura, respectivamente.

También, es recomendable que, para minimizar la repetitividad en el área de estampado, se puedan efectuar estudios antropométricos o considerando una vez más el capital, adquirir tecnología más desarrollada para el ámbito de la serigrafía, de manera que estas cumplan con factores de productividad y ergonomía.

- Finalmente, se recomienda que una vez iniciada la aplicación de la gestión preventiva de riesgos ergonómicos, la organización ponga en práctica lo descrito en el manual, asegurando el cumplimiento del mismo para consiguiente, realizar nuevas evaluaciones de los puestos de manera que se pueda verificar la efectividad del manual, permitiendo que el responsable del manejo del manual modifique y realice los cambios necesarios de este, de manera que esos cambios se ajusten a las nuevas realidades de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, Katherine. 2019. <http://repositorio.uti.edu.ec/>.
<http://repositorio.uti.edu.ec/>. [En línea] junio de 2019.
<http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1157/1/ACOSTA%20ALDAZ%20KATHERINE%20FERNANDA%20TESIS%20%281%29.pdf>.

Alcaide, Jorge y Poveda, Rocío. 2020. <https://www.mdpi.com/>.
<https://www.mdpi.com/>. [En línea] 11 de marzo de 2020.
<https://www.mdpi.com/1660-4601/17/7/2592>.

Apaud, Elías y Meyer, Felipe. 2009. <https://scielo.conicyt.cl/>.
<https://scielo.conicyt.cl/>. [En línea] agosto de 2009.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/cienf/v9n1/art03.pdf>.

Aranceta, Javier y Serra, Lluís. 2012.
<https://salutbaixcamp.files.wordpress.com/>.
<https://salutbaixcamp.files.wordpress.com/>. [En línea] 2012.
<https://salutbaixcamp.files.wordpress.com/2012/05/la-hidratadic3b3n-en-el-trabajo.pdf>.

arstecne. 2020. <https://www.arstecne.cl/>. <https://www.arstecne.cl/>. [En línea] 10 de marzo de 2020. <https://www.arstecne.cl/ergonomia-y-salud-laboral/manipulacion-manual-de-cargas/>.

Astorino, Sebastian. <https://ergonomia.org.ar/>. <https://ergonomia.org.ar/>. [En línea] <https://ergonomia.org.ar/contactenos/item/122-la-capacitacion-como-herramienta-para-prevenir-trastornos-musculo-esqueleticos>.

Bestratén, Manuel y Marrón, Miguel. 2000. <https://www.insst.es/>.
<https://www.insst.es/>. [En línea] 2000.
<https://www.insst.es/documents/94886/327064/565w.pdf/8820c37b-ab0f-4bad-bdc2-17986254fc30>.

BOE. 2015. <https://www.boe.es/>. <https://www.boe.es/>. [En línea] 23 de julio de 2015. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-8669-consolidado.pdf>.

Calle, Diana Maribel y Calle, Yolanda Elizabeth. 2017.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/>. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/>. [En línea] Mayo de 2017.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27459/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION.pdf>.

Carrillo, María. 2017. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/>.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/>. [En línea] 2017.

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27859/1/TRABAJO%20DE%20TITULACI%C3%93N.pdf>.

Cesar, De Prada. 2020. <http://www.isa.cie.uva.es/>. <http://www.isa.cie.uva.es/>. [En línea] 09 de Febrero de 2020. [Citado el: 20 de Febrero de 2020.] <http://www.isa.cie.uva.es/~prada/Instrumentacion.pdf>.

Chacón, Ana. 2017. <http://dspace.uniandes.edu.ec/>. <http://dspace.uniandes.edu.ec/>. [En línea] mayo de 2017. <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/6040/1/PIUAENF012-2017.pdf>.

Chalco, Fabian y Mamani, Segundo. 2019. <http://repositorio.utp.edu.pe/>. <http://repositorio.utp.edu.pe/>. [En línea] marzo de 2019. http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1793/1/Fernando%20Chalco_Natalia%20Mamani_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf.

Cilveti, Sagrario y Idoate, Víctor. 2020. <https://www.mscbs.gob.es/>. <https://www.mscbs.gob.es/>. [En línea] 22 de junio de 2020. <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>.

Código del trabajo. 2012. <http://www.trabajo.gob.ec/>. <http://www.trabajo.gob.ec/>. [En línea] septiembre de 2012. <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>.

Correa, Gloria, y otros. 2020. <https://revistahcam.iess.gob.ec/>. <https://revistahcam.iess.gob.ec/>. [En línea] 23 de junio de 2020. [Citado el:] <https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/download/381/278?inline=1>.

Diego-Mas, Jose Antonio. 2015. <https://www.ergonautas.upv.es/>. <https://www.ergonautas.upv.es/>. [En línea] 2015. [Citado el: 27 de 08 de 2020.] <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>.

Encina, Gregorio Billikopf. 2006. <https://nature.berkeley.edu/>. <https://nature.berkeley.edu/>. [En línea] 2006. <https://nature.berkeley.edu/ucce50/agro-laboral/7libro/05s.htm>.

ergonautas. 2020. <https://www.ergonautas.upv.es/>. <https://www.ergonautas.upv.es/>. [En línea] 2020. [Citado el: 30 de Marzo de 2020.] <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>.

Espinoza, Zaida. 2016. <http://repositorio.ute.edu.ec/>. <http://repositorio.ute.edu.ec/>. [En línea] marzo de 2016. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/18114/1/66697_1.pdf.

Gómez, Antonio Ramón, y otros. 2017. <https://www.researchgate.net/>. <https://www.researchgate.net/>. [En línea] 22 de Octubre de 2017. [Citado el: 26 de Febrero de 2020.] https://www.researchgate.net/publication/324007383_Epidemiologia_de_accidentes_de_trabajo_en_Ecuador_basado_en_la_base_de_datos_de_la_Seguridad_Social_en_los_anos_2014_-_2016.

IESS. 2016. <http://sart.iess.gob.ec/>. <http://sart.iess.gob.ec/>. [En línea] 24 de Noviembre de 2016. [Citado el: 19 de Febrero de 2019.] http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf.

—. **2018.** <http://www.sesaco.com.ec/>. <http://www.sesaco.com.ec/>. [En línea] 19 de Abril de 2018. <http://www.sesaco.com.ec/wp-content/uploads/2018/04/DECRETO-EJECUTIVO-2393-REGLAMENTO-DE-SST.pdf>.

Instituto Colombiano de Bienestar Familia. 2017. <https://www.icbf.gov.co/>. <https://www.icbf.gov.co/>. [En línea] octubre de 2017. https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pu1.pg6_gth_publicacion_cartilla_pausas_activas_2018_v1.pdf.

López, Lylliam. 2015. <https://repositorio.una.ac.cr/>. <https://repositorio.una.ac.cr/>. [En línea] noviembre de 2015. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12012/cartilla6%20web.pdf?sequence=1>.

Maliza, Jorge. 2019. <http://repositorio.uti.edu.ec/>. <http://repositorio.uti.edu.ec/>. [En línea] 19 de diciembre de 2019. <http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1502/1/MALIZA%20MALIZA%20JORGE%20FERNANDO..pdf>.

Medicina Interna de México. 2018. <https://www.medigraphic.com/>. <https://www.medigraphic.com/>. [En línea] marzo de 2018. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2018/mim182f.pdf>.

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2019. <https://www.salud.gob.ec/>. <https://www.salud.gob.ec/>. [En línea] 11 de octubre de 2019. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/MANUAL-DE-POLITICAS-final.pdf>.

Ministerio del trabajo. 2020. <http://www.trabajo.gob.ec/>. <http://www.trabajo.gob.ec/>. [En línea] 2020. <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>.

- Mogollón, Yolanda. 2017.** <http://repositorio.ucv.edu.pe/>. <http://repositorio.ucv.edu.pe/>. [En línea] 2 de septiembre de 2017. [Citado el: 29 de Febrero de 2020.] http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/16107/Mogoll%C3%B3n_FGY.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Montaño, César. 2020.** <https://www.derechoecuador.com/>. <https://www.derechoecuador.com/>. [En línea] 08 de junio de 2020. [Citado el: 19 de febrero de 2021.] <https://www.derechoecuador.com/riesgos-del-trabajo-en-la-legislacion-ecuatoriana>.
- Nogareda, Silvia y Bestratén, Manuel. 2011.** <https://www.insst.es/>. <https://www.insst.es/>. [En línea] 2011. <https://www.insst.es/documents/94886/328579/916w.pdf/f558c864-1df9-4e42-ad11-7db78b6a7a35>.
- Observatorio de Hidratación y Salud. 2012.** <https://www.portalfarma.com/>. <https://www.portalfarma.com/>. [En línea] abril de 2012. https://www.portalfarma.com/Profesionales/campanaspf/categorias/Documents/Guia_campania_hidratacion09.pdf.
- OHSAS 18001. 2015.** <https://www.nueva-iso-45001.com/>. <https://www.nueva-iso-45001.com/>. [En línea] 16 de octubre de 2015. <https://www.nueva-iso-45001.com/2015/10/que-es-la-ohsas-18001/>.
- Pacheco, Adriana y Tenorio, María. 2015.** <https://dspace.ups.edu.ec/>. <https://dspace.ups.edu.ec/>. [En línea] marzo de 2015. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7771/1/UPS-CT004632.pdf>.
- Peñaherrera, Gonzalo y Heredia, Daniel. 2020.** <https://www.produccion.gob.ec/>. <https://www.produccion.gob.ec/>. [En línea] 21 de abril de 2020. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/Protocolo_piloto_reactivacio%CC%81n_construccion%CC%81n_25.04.2020_v6_web.pdf.
- Perea, Aquilino García. 2019.** <https://www.portalfarma.com/>. <https://www.portalfarma.com/>. [En línea] 2019. <https://www.portalfarma.com/Profesionales/campanaspf/categorias/cuidados-verano/2019-campana-hidratacion/Documents/2019-guia-hidratacion.pdf>.
- Pereira, Ramiro. 2009.** <http://www.sld.cu/>. <http://www.sld.cu/>. [En línea] febrero de 2009. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/neuroc/hernias_de_disco_y_lumbociatalgias._ramiro_pereira.pdf.

Plazas, Hernando. 2017. <https://digitk.areandina.edu.co/>. <https://digitk.areandina.edu.co/>. [En línea] noviembre de 2017. [Citado el: 11 de marzo de 2020.] <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1492/Dise%C3%B1o%20de%20Procesos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

prevalia cgp. 2014. <http://www.ajemadrid.es/>. <http://www.ajemadrid.es/>. [En línea] 16 de junio de 2014. http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf.

Puente, Mercedes. 2017. <http://repositorio.usfq.edu.ec/>. <http://repositorio.usfq.edu.ec/>. [En línea] 11 de Mayo de 2017. <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6514/1/131449.pdf>.

Pueyo, Adrià. 2015. <https://upcommons.upc.edu/>. <https://upcommons.upc.edu/>. [En línea] Abril de 2015. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76361/memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

quirónprevención. 2019. <https://www.quironprevencion.com/>. <https://www.quironprevencion.com/>. [En línea] junio de 2019. <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/equilibrio-hidrico-puesto-trabajo>.

Rivera, Glenda. 2020. <https://repositorio.uisek.edu.ec/>. <https://repositorio.uisek.edu.ec/>. [En línea] 29 de febrero de 2020.

Ron, Pablo. 2018. <http://geo1.espe.edu.ec/>. <http://geo1.espe.edu.ec/>. [En línea] 5 de julio de 2018. <http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/8.pdf>.

Rubio, Laura, y otros. 2012. <https://www.ugt-fica.org/>. <https://www.ugt-fica.org/>. [En línea] 2012. https://www.ugt-fica.org/images/proyectosl/industria_quimica/Manual_ergo_quimica_CD.pdf.

Softgrade. 2020. <https://softgrade.mx/>. <https://softgrade.mx/>. [En línea] 2020. <https://softgrade.mx/mapeo-de-procesos/>.

TDI/DWC. 2020. <https://www.tdi.texas.gov/>. <https://www.tdi.texas.gov/>. [En línea] diciembre de 2020. <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/spwpgenergo.pdf>.

Thompson, Ivan. 2017. <https://www.promonegocios.net/>. <https://www.promonegocios.net/>. [En línea] 2017. [Citado el: 19 de Febrero de 2020.] <https://www.promonegocios.net/organigramas/tipos-de-organigramas.html>.

Tymbia. 2021. <https://www.tymbia.com/>. *https://www.tymbia.com/*. [En línea] 2021. <https://www.tymbia.com/gb/producto/1061-carro-plataforma-8427982070005>.

UMASS. 2018. <https://www.osha.gov/>. *https://www.osha.gov/*. [En línea] diciembre de 2018. https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy11_sh-22314-11_manual_de_los_trabajadores.pdf.

Villanueva, Judith. 2018. <http://repositorio.ucv.edu.pe/>. *http://repositorio.ucv.edu.pe/*. [En línea] febrero de 2018. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/20994/Mendoza_VDCJB.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ANEXOS

Anexo 1: Evidencia fotográfica



Imagen 72: Realización de capturas de los trabajadores y adaptación de diversas posturas
Elaborador por: J. Chasiluisa, 2021

Anexo 2: Evidencia fotográfica, registro de posturas



Imagen 73: Posicionamiento adecuado de la cámara para tomas válidas de los movimientos
Elaborado por: J. Chasiluisa, 2021

Anexo 3: Cuestionario Nórdico de Kuorinka

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días
	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos
	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					



Tecnology Sprint

TECNOLOGY SPRINT

Plasmando tus ideas

Ambato, 23 de marzo de 2021

CERTIFICADO

Yo, Sra. Rocío Elizabeth Carrasco Solís, en calidad de Gerente propietaria de la empresa Technology Sprint, y a petición verbal del interesado, mediante el presente documento certifico que:

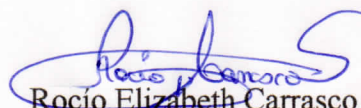
El Sr CHASILUISA SISALEMA JIMMY PATRICIO, con CI 0503961005, estudiante de la Universidad Tecnológica Indoamérica, realizó su trabajo de titulación en esta empresa, con el tema: "GESTIÓN PREVENTIVA PARA LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS ACTIVIDADES DE SERIGRAFÍA DE LA EMPRESA TECNOLOGY SPRINT, DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2019 – 2020"

Dicho trabajo de titulación es aprobado y servirá para fomentar el cuidado de la salud laboral de los operarios, así como fortalecer el programa de Seguridad Industrial de la empresa Technology Sprint, misma que se encuentra ubicada en el Cantón de Tisaleo, Provincia de Tungurahua.

En el desarrollo del trabajo de titulación, el señor Jimmy Patricio Chasiluisa Sisalema, ha demostrado la capacidad y responsabilidad de llevar a cabo los objetivos planteados para el desarrollo del mismo, concluyendo con normalidad.

Se emite el presente certificado facultando a la persona interesada hacer uso de este como estime necesario.

Atentamente:


Rocío Elizabeth Carrasco Solís
1802287271
GERENTE PROPIETARIA

Dirección: Camino El Rey y sin nombre
Teléfono: 099 522 7483
Tisaleo Ecuador