

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA

PROYECTO TÉCNICO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO

TEMA:

"GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO DE LOS TRABAJADORES PERTENECIENTES AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INYECCIONES BELTRÁN"

AUTOR: Michael Dennis Zurita Sancho

TUTOR: Ing. Alejandra Marlene Lascano Moreta, Mg.

AMBATO - ECUADOR

Julio - 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico, con el tema: **"GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO DE LOS TRABAJADORES PERTENECIENTES AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INYECCIONES BELTRÁN",** elaborado por el Sr. Michael Dennis Zurita Sancho, portador de la cédula de ciudadanía C.I. 180366282, estudiante de la Carrera de Mecánica de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- El presente Proyecto Técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

Ambato, julio 2024

.....

Ing. Alejandra Marlene Lascano Moreta, Mg.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Michael Dennis Zurita Sancho, con C.I. 1803662822, declaro que todos los contenidos y actividades expuestos en el desarrollo del presente proyecto técnico con el tema: **"GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO DE LOS TRABAJADORES PERTENECIENTES AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INYECCIONES BELTRÁN",** así como también los gráficos, propuestas, criterios, tablas, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, julio 2024

.....

Michael Dennis Zurita Sancho.

C.I. 1803662822

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico, o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, julio 2024

.....

Michael Dennis Zurita Sancho.

C.I. 1803662822

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Michael Dennis Zurita Sancho, de la Carrera de Mecánica bajo el tema: **"GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO DE LOS TRABAJADORES PERTENECIENTES AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INYECCIONES BELTRÁN"**.

Ambato, julio 2024

Para constancia firma:

Ing. Thalía Daniella San Antonio S, PhD.	**Ing. Victor Rodrigo Espín G, Mg.**
MIEMBRO CALIFICADOR	**MIEMBRO CALIFICADOR**

DEDICATORIA

Con inmenso amor y gratitud, dedico este logro a mi amada mamá, papá y a mis tres increíbles hermanos. Su apoyo incondicional y aliento constante han sido mi mayor fortaleza en este camino hacia la culminación de este gran paso académico.

A mis profesores, quienes con su sabiduría y guía han iluminado mi sendero académico, les agradezco profundamente por compartir su conocimiento y por ser inspiración en mi desarrollo intelectual.

A mis amigos de universidad, que siempre confiaron en mí y, además, con su aprecio y paciencia supieron guiarme y alentarme en los momentos más difíciles de la carrera. A mis amigos de toda la vida, que nunca faltaron y fueron una parte motivacional fundamental para llegar a ser lo que somos ahora.

A cada uno de ustedes, mi familia y mis queridos mentores, les dedico este logro con todo mi corazón. ¡Gracias por ser mi fuente de inspiración y motivación constante!

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PORTADA i
APROBACIÓN DEL TUTOR ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN iii
DERECHOS DE AUTOR iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO v
DEDICATORIA vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO vii
ÍNDICE DE TABLAS ix
ÍNDICE DE FIGURAS xii
RESUMEN EJECUTIVO xiv
ABSTRACT xv
CAPÍTULO I. 1
MARCO TEÓRICO 1
1.1. Antecedentes investigativos 1
1.1.1. Fundamentación legal 3
1.1.2. Fundamentación teórica 4
1.1.3. Métodos de evaluación ergonómica 9
1.2. Objetivos. 56
1.2.1. Objetivo general 56
1.2.2. Objetivos específicos 56
2. CAPÍTULO II. 57
METODOLOGÍA 57
2.1. Materiales 57
2.2. Métodos 59
2.2.1. Modalidad de investigación 59

2.2.2. Población y muestra 61
2.2.3. Plan de recolección de información 62
3. CAPÍTULO III 64
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 64
3.1. Análisis y discusión de los resultados 64
3.1.2. Análisis general de riesgos 66
3.1.2.1. Guía técnica colombiana GTC 45 66
3.1.2.2. Interpretación de la matriz GTC-45 69
3.1.2.3. Cuestionario nórdico 71
3.1.2.4. Análisis de cuestionario nórdico 71
3.1.3. Evaluación metodológica 82
3.1.3.1. Evaluación Check List OCRA al personal de producción de la empresa de calzado 82
3.1.3.2. Evaluación de manipulación de carga y sobreesfuerzo al personal de producción de la empresa de calzado 100
3.1.3.3. Evaluación de carga postural al personal de producción de la empresa de calzado 125
3.1.3.4. Evaluación de estrés térmico al personal de producción de la empresa de calzado 141
3.1.4. Desarrollo de la matriz de riesgo laboral 149
3.2. Plan de prevención de riesgo ergonómico 152
4. CAPÍTULO IV. 199
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 199
4.1. Conclusiones 199
4.2. Recomendaciones 200
REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS 202
ANEXOS 209

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntuación del factor de recuperación. 12
Tabla 2. Puntuación de acciones técnicas dinámicas. 13
Tabla 3. Puntuación de acciones técnicas estáticas. 13
Tabla 4. Puntuaciones de las acciones que requieren de esfuerzo. 14
Tabla 5. Puntuación de hombro PHo 15
Tabla 6. Puntuación del codo PCo 15
Tabla 7. Puntuación de la mano PMa 16
Tabla 8. Puntuación de la muñeca PMu 16
Tabla 9. Puntuación de movimientos estereotipados PEs 16
Tabla 10. Puntuación de factores físico-químicos Ffm 17
Tabla 11. Puntuación de factores socio-organizativos 18
Tabla 12. Multiplicador de duración 18
Tabla 13. Nivel de riesgo, acción recomendada e índice ocra equivalente. 19
Tabla 14. Peso teórico en kg en función de la zona de manipulación 23
Tabla 15. Factor de corrección de población protegida 23
Tabla 16. Factor de corrección de desplazamiento vertical de la carga. 24
Tabla 17. Factor de corrección de giro del tronco 24
Tabla 18. Tipo de agarre. 25
Tabla 19. Factor de corrección de agarre 26
Tabla 20. Factor de corrección de frecuencia de la manipulación 26
Tabla 21. Riesgo en función del peso real de la carga y del peso aceptable. 26
Tabla 22. Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia 27
Tabla 23. Nivel de riesgo en función a la distancia de transporte. 27
Tabla 24. Fuerzas de empuje en hombres 30
Tabla 25. Fuerzas de empuje en mujeres 31
Tabla 26. Fuerzas de arrastre en hombres 31
Tabla 27. Fuerzas de arrastre en hombres 32
Tabla 28. Puntuación del brazo 35
Tabla 29. Modificación en la puntuación de brazo 35
Tabla 30. Puntuación del antebrazo 36

Tabla 31. Modificación en la puntuación del antebrazo 37
Tabla 32. Puntuación de la muñeca..... 37
Tabla 33. Modificación de la puntuación de la muñeca..... 38
Tabla 34. Puntuación del giro de muñeca 38
Tabla 35. Puntuación del cuello 39
Tabla 36. Modificación de la puntuación del cuello 39
Tabla 37. Puntuación del tronco..... 40
Tabla 38. Modificación de la puntuación del tronco..... 41
Tabla 39. Puntuación de las piernas..... 42
Tabla 40. Puntuación grupo a..... 42
Tabla 41. Puntuación grupo b. 43
Tabla 42. Puntuación por tipo de actividad..... 43
Tabla 43. Puntuación por carga o fuerza ejercida 44
Tabla 44. Puntuación final del método Rula 44
Tabla 45. Niveles de actuación según la puntuación final 45
Tabla 46. Métodos para determinar el gasto energético según la ISO 8996. 48
Tabla 47. Clasificación del metabolismo por tipo de actividad en Watios/$m2$. 49
Tabla 48. Metabolismo basal en función de la edad y sexo en Watios/$m2$ 49
Tabla 49. Clasificación del metabolismo por actividad-tipo en Watios/$m2$..... 50
Tabla 50. Metabolismo para postura corporal en Watios/$m2$..... 53
Tabla 51. Clasificación de niveles de tasa metabólica en W según la ISO 8996..... 54
Tabla 52. Valores de referencia límites entre el consumo metabólico y el índice WBGT 56
Tabla 53. Materiales..... 57
Tabla 54. Distribución de la población a investigar..... 61
Tabla 55. Proceso y actividades del área de producción..... 64
Tabla 56. Matriz de riesgos GTC-45..... 67
Tabla 57. Características sociodemográficas. 71
Tabla 58. Datos recopilados en la evaluación Check List Ocra..... 84
Tabla 59. Resultado general de la evaluación Check List Ocra..... 98
Tabla 60. Consideraciones para la aplicación de la metodología. 102
Tabla 61. Características de la manipulación de carga evaluada 102

Tabla 62. Características de la manipulación con respecto a la fuerza inicial de empuje 115
Tabla 63. Características de la manipulación con respecto a la fuerza sostenida de empuje 120
Tabla 64. Estimación de la tasa metabólica a partir de un ciclo de trabajo en $W - m2$. 143
Tabla 65. Toma de datos Inyector 1 en ℃ 145
Tabla 66. Tasa metabólica calculada por puesto de trabajo en $W/m2$ 148
Tabla 67. Estrés por calor por puesto de trabajo. 148
Tabla 68. Matriz de riesgo laboral implementado por el ministerio de relaciones laborales 151
Tabla 69. Tipificación de faltas en la empresa de calzado ‘’Inyecciones Beltrán’’ 165
Tabla 70. Evaluación y acciones preventivas para el operador de maquinaria de inyección 170
Tabla 71. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de empaquetado. 175
Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor 181
Tabla 73. Planificación de capacitaciones en prevención de riesgos ergonómicos 190
Tabla 74. Equipos de protección personal y ropa de trabajo (EPP) 193
Tabla 75. Matriz de riesgo GTC-45 en blanco 217
Tabla 76. Matriz de riesgo laboral ergonómica en blanco. 415

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dinámica del sistema ergonómico 7
Figura 2. Peso teórico en función de la zona de manipulación 22
Figura 3. Medición de giro del tronco 24
Figura 4. Medición de ángulos 33
Figura 5. Ángulos medibles del brazo 34
Figura 6. Modificación de la puntuación de brazo 35
Figura 7. Puntuación del antebrazo 36
Figura 8. Modificación en la puntuación del antebrazo 36
Figura 9. Puntuación de la muñeca 37
Figura 10. Modificación de la puntuación de la muñeca 37
Figura 11. Puntuación del giro de muñeca 38
Figura 12.Medición del ángulo del cuello. 39
Figura 13. Modificación de la puntuación del cuello. 39
Figura 14. Puntuación del tronco 40
Figura 15. Modificación de la puntuación del tronco 41
Figura 16. Puntuación de las piernas 41
Figura 17. Esquema de puntuaciones 45
Figura 18. Índices de valoración de ambiente térmico 46
Figura 19. Valores límite de índice WBGT 47
Figura 20. Límites del valor de referencia de WBGTeff por tasa metabólica 55
Figura 21. Porcentaje riesgo ergonómico en el área de producción. 69
Figura 22. Nivel de riesgo ergonómico existente en cada proceso de producción. ... 70
Figura 23. Pregunta 1: existencia de molestias según la sección corporal. 72
Figura 24. Pregunta 2: tiempo total de padecimiento de malestar según la sección corporal. 72
Figura 25. Pregunta 3: limitación del trabajo según la sección corporal. 73
Figura 26. Pregunta 4: sección corporal donde se ha presentado molestias en los últimos 12 meses. 74
Figura 27. Pregunta 5: duración de la molestia según la sección corporal en los últimos 12 meses. 75
Figura 28. Pregunta 6: duración del episodio de malestar según la sección caporal. 76

Figura 29. Pregunta 7: impedimento del desarrollo de trabajo en los últimos 12 meses. 77
Figura 30. Pregunta 8: existencia de tratamiento en los últimos 12 meses según la sección corporal. 78
Figura 31 . Pregunta 9: presencia de molestia según la sección corporal en los últimos 7 días. 79
Figura 32. Pregunta 10: escala de malestar según la sección corporal. 80
Figura 33. Porcentaje de los factores al índice OCRA obtenido en Ergonautas. 94
Figura 34. Porcentaje de los factores para la obtención del TNTR obtenido en Ergonautas. 96
Figura 35. Nivel de riesgo OCRA 99
Figura 36. Evidencia de factor de agarre 105
Figura 37. Resultado general de la evaluación GINSHT P. Aceptable vs P. Real .. 112
Figura 38. Factor de riesgo de la fuerza inicial ejercida. 124
Figura 39. Factor de riesgo de la fuerza sostenida ejercida. 125
Figura 40. Medición de ángulos de lado derecho 127
Figura 41. Medición de ángulos de lado izquierdo 128
Figura 42. Medición de ángulos entre el tronco y la cabeza. 129
Figura 43. Puntuaciones de los trabajadores evaluados por el método RULA 140
Figura 44. Selección de prendas de vestir para el clo. 142
Figura 45. Aislamiento de ropa en clo y m2 K/W del inyector 1. 143
Figura 46. Medición de temperaturas 144

RESUMEN EJECUTIVO

En la gestión técnica se recopiló datos aplicables al estudio ergonómico en el sector industrial. La empresa cuenta con 8 trabajadores por jornada laboral, ubicados en 3 puestos de trabajo; operarios de inyección, abastecedores y empaquetadores, que pertenecen a un grupo vulnerable a adquirir trastornos y problemas físicos debido a factores ergonómicos que inciden en su actividad laboral. La gestión inició con la toma de datos generales basándose en una matriz de riesgos abalada por la norma colombiana GTC-45 obteniendo 15 factores de riesgo calificados como aceptable, aceptable con control específico y no aceptable. Se aplicó una encuesta de formato nórdico obteniendo datos con limitaciones que afectan a la productividad de los trabajadores obteniendo factores de riesgo severo en la zona metacarpiana siendo la más afectada con el 72.33 por ciento y la sección dorsolumbar con el 63.33 por ciento. Se aplicaron 5 tipos de evaluación los cuales abarcan el análisis y evaluación de movimientos repetitivos por el método OCRA (NTP629), manipulación de carga por el método GINSHT (INSHT), sobreesfuerzo por manipulación de carga evaluada a partir de las tablas de Snook y Ciriello (ISO11223), posturas forzadas por el método RULA (NTP452) y la determinación de estrés térmico a través del WBGT (NTP322). Con los datos obtenidos se realizó una matriz de riesgo laboral implementado por la secretaria técnica de consejo nacional para la igualdad de género según la resolución Nro. CNIG-ST-2023-008 y un plan de control partiendo del plan integral de prevención de riesgos laborales implementado por el ministerio de trabajo.

Palabras clave: Ergonomía, trastornos musculoesqueléticos, movimientos repetitivos, manipulación de carga, empuje de carga, Check List OCRA, GINSHT, Snook y Ciriello, estrés térmico WBGT.

ABSTRACT

In the technical management, data applicable to ergonomic studies in the industrial sector was collected. The company employs 8 workers per workday, located in 3 positions: injection operators, suppliers, and packagers, who belong to a group vulnerable to acquiring disorders and physical problems due to ergonomic factors affecting their work activities. The management started with collecting general data based on a risk matrix endorsed by the Colombian standard GTC-45, obtaining 15 risk factors categorized as acceptable, acceptable with specific control, and not acceptable. A Nordic format survey was conducted, yielding data with limitations affecting workers' productivity, identifying severe risk factors in the metacarpal area as the most affected with 72.33 percent, and the dorsolumbar section with 63.33 percent. Five types of evaluations were applied, covering the analysis and assessment of repetitive movements using the OCRA method (NTP629), load handling using the GINSHT method (INSHT), overexertion due to load handling evaluated from the Snook and Ciriello tables (ISO11223), forced postures using the RULA method (NTP452), and determination of thermal stress through WBGT (NTP322). With the obtained data, a work risk matrix was created, implemented by the technical secretary of the National Council for Gender Equality according to Resolution No. CNIG-ST-2023-008, along with a control plan based on the comprehensive plan for the prevention of occupational risks implemented by the Ministry of Labor.

Keywords: Ergonomics, musculoskeletal disorders, repetitive movements, load handling, pushing load, OCRA Checklist, GINSHT, Snook and Ciriello, WBGT thermal stress."

CAPÍTULO I.

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

El estudio de ergonomía realizado por I.M. Slade indica que una gestión adecuada en este ámbito puede conllevar a un aumento del 19% en la producción, una reducción del 29% en errores de tipeo, una disminución del 52% en errores en máquinas calculadoras, un 37% menos de ausentismo por enfermedad y un 47% menos de rotación de personal. Aplicar los principios de la ergonomía no solo ayuda a reducir los riesgos laborales, sino que también contribuye a mejorar la productividad, reducir los costos operativos y mejorar la calidad en general. El trabajo humano es fundamental, ya que son las personas quienes llevan a cabo la mayoría de las tareas [1].

La gestión técnica centrada en el estudio ergonómico, además de ofrecer una amplia gama de aplicaciones orientadas a optimizar el rendimiento productivo de una empresa, está en constante evolución investigativa debido al aumento de métodos y técnicas de estudio que se centran en mejorar los resultados obtenidos en comparación con los existentes. Un ejemplo claro es el método EC2, empleado en el sector de la construcción y manufactura, donde se utiliza la ecuación de NIOSH para controlar las lesiones musculoesqueléticas, especialmente en trastornos lumbares. Evalúa el índice de riesgo basado en criterios fisiológicos, biomecánicos, psicofísicos y organizacionales. Este método aplicado arroja resultados que optimizan el desempeño productivo de los trabajadores, además de generar satisfacción y un aumento en la moral del personal en entornos ergonómicos en las empresas [2].

El enfoque de la seguridad industrial, al momento de identificar los peligros en una empresa, permite la utilización de metodología para impulsar acciones preventivas y correctivas. Los datos obtenidos mediante un análisis técnico permiten una visión objetiva de la situación empresarial. Un ejemplo claro es la metodología aplicada en

la tesis "Riesgos mecánicos y su influencia en la seguridad laboral", que utilizó la matriz PGV (evaluando Probabilidad, Gravedad y Vulnerabilidad) para identificar peligros y estimar riesgos. Este procedimiento reveló un total de 1374 riesgos estimados, entre los cuales 89 (equivalente al 6.45%) se consideraron intolerables, indicando la necesidad de una corrección urgente. Es destacable que, dentro de los riesgos estimados, 457 de ellos (alrededor del 33.3%) estaban asociados con aspectos mecánicos, mostrando su potencial para desencadenar incidentes y accidentes laborales, enfatizando así la importancia de abordar eficazmente estos riesgos en contextos de investigación específicos [3].

Los resultados revelaron que, en el contexto de posturas forzadas y mediante el método de evaluación REBA, la tarea de embonado presentaba un riesgo alto, sugiriendo una intervención inmediata y la implementación de controles para reducir significativamente los riesgos asociados a estas posturas. Además, siete puestos de trabajo requerían intervención y análisis debido a su nivel de riesgo medio en tareas como cortado, sondeado, manejo de accesorios, transporte, excavación, relleno y compactación. Respecto a los movimientos repetitivos, utilizando el método de evaluación ergonómica Check List Ocra, se determinó que la tarea de relleno manual presentaba un riesgo medio. Por lo tanto, se recomienda mejorar las condiciones en este puesto de trabajo, implementar supervisión médica y proporcionar entrenamiento adecuado para mitigar los riesgos identificados [4].

El enfoque de la ergonomía participativa se centra en la prevención de riesgos laborales dentro de una empresa, implicando la participación del personal para recopilar datos de manera eficiente y rápida, a pesar de carecer de un enfoque metodológico estricto. Aunque presenta debilidades, especialmente en la participación del personal, una revisión sistemática sobre los programas de ergonomía participativa y su impacto en la salud de los trabajadores generó hallazgos contradictorios. La revisión, que evaluó 23 estudios relevantes y seleccionó los 12 de mejor calidad metodológica, concluyó que estos programas resultaron efectivos. Los estudios señalaron que la ergonomía participativa reducía la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, lesiones, reclamaciones de compensación por parte de los trabajadores, así como los días de trabajo perdidos y el ausentismo laboral [5].

De acuerdo con las directrices de la Norma ISO 9001 y TQM, se establece la responsabilidad de las organizaciones para asegurar un entorno apropiado en el desarrollo de sus procesos, garantizando la conformidad de sus productos y servicios (en el Numeral 7.1.4). Esto implica que los empresarios deben cuidar tanto los aspectos ergonómicos como la calidad de los productos. Es fundamental proporcionar condiciones laborales que fomenten la salud y el bienestar de los empleados, así como implementar prácticas que aseguren la calidad en la producción de bienes y servicios ofrecidos. El cumplimiento de esta norma ayuda a mantener altos estándares de excelencia, tanto en términos ergonómicos como en la calidad de los productos, lo cual es esencial para la satisfacción de los clientes y el éxito a largo plazo de la organización [6].

1.1.1. Fundamentación legal

La Resolución C.D. 513, emitida por el Consejo Directivo del I.E.S.S., implica una serie de cambios significativos en el ámbito de la Seguridad y Salud Ocupacional en Ecuador, como la Resolución C.D. 333 del 7 de octubre del 2010. En Ecuador, se mantiene una directriz básica para la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, que es el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584) y su Reglamento (Resolución 957). Estos documentos enfatizan la necesidad de implementar aspectos de Gestión Administrativa, Gestión Técnica, Gestión de Talento Humano y Procesos Operativos Básicos en el ámbito de la Seguridad y Salud Ocupacional.

Es importante señalar que, la Resolución C.D. 513 establece la necesidad de investigar accidentes y enfermedades ocupacionales, gestionar equipos de protección personal, proporcionar formación y capacitación a los trabajadores y mantener un control operativo integral, también especifica los datos necesarios para la investigación de accidentes o enfermedades ocupacionales, detallando factores de riesgos químicos, físicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, protecciones colectivas, equipos de protección personal, herramientas, equipos y materiales con diseño estándar, espacio de trabajo, sistemas de advertencias, orden y limpieza, y otros aspectos relevantes.

En resumen, la Resolución C.D. 513 establece un marco legal para la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en Ecuador, eliminando la obligatoriedad de una carga documental predefinida, pero manteniendo la responsabilidad de las empresas de gestionar su funcionamiento en esta materia. Además, establece requisitos específicos para la prevención de riesgos laborales y la investigación de incidentes [7].

1.1.2. Fundamentación teórica

Seguridad y salud

Cuando se habla de seguridad y salud en una empresa, sea cual sea, los diferentes factores, como lesiones o enfermedades causadas por la mala implementación de herramientas o la ejecución de las labores por parte del personal. Estos factores comprometen la estabilidad y la producción total de los productos o materiales generados por la empresa. El control de estos factores es fundamental para que el producto final se destaque en un mercado competitivo que produce artículos similares. La seguridad y salud laboral se define como "las condiciones y factores que inciden en el bienestar de los trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas en el lugar de trabajo", lo que significa que cualquier suceso en la empresa afectará indirectamente incluso al consumidor y, por consiguiente, la reputación del lugar de trabajo [8].

Ergonomía

El conocimiento en ergonomía es fundamental para desarrollar una gestión técnica que optimice la productividad y establezca una relación adecuada entre el operario y el sistema o máquina, así como sus componentes. La ergonomía se define como "la disciplina científica que se ocupa de comprender las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema; y como la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos para diseñar con el objetivo de optimizar el bienestar humano y el rendimiento del sistema". La gestión técnica ergonómica debe ser planificada para asegurar que la metodología cubra todo tipo de herramientas científicas necesarias para un estudio eficaz [9].

El factor humano ha sido fundamental para operar objetos, sistemas y maquinaria que han facilitado la producción en la industria manufacturera a niveles medianos y grandes. Esto ha requerido la aplicación de diversas disciplinas como la medicina, ingeniería, entre otras, que puedan ser aplicadas para el estudio e implementación de una gestión ergonómica. Esta intervención o factor humanos se analiza como: "La intersección de diversas disciplinas que convergen en el estudio del hombre, cuya característica principal es su gran capacidad de adaptación a diferentes tipos de exigencias". Las personas tienden a adaptarse fácilmente a las demandas de su trabajo con las herramientas, incluso cuando deben enfrentar limitaciones o exigencias que sean necesarias para interactuar con objetos, sistemas o maquinaria [10].

Las consecuencias a largo plazo de estas limitaciones y demandas mencionadas anteriormente suelen desembocar en discapacidades, un riesgo significativo que, en la práctica, a menudo no se tiene en cuenta durante el diseño de sistemas o productos manufacturados. La exigencia que impone el trabajo, junto con la productividad del operario, debe mantener una relación proporcional que compense una con la otra. Es decir, un control adecuado, para garantizar la integración ergonómica en el sistema productivo hombre-máquina, estará estrechamente ligado al rendimiento del mismo [11].

El tipo de metodología en la gestión técnica permite identificar los factores más relevantes existentes en la empresa, con el objetivo de garantizar el control de los riesgos laborales. Según la IEA, se dividen en tres tipos de ergonomía (física, cognitiva y organizacional) donde cada uno de ellos posibilita un análisis para mejorar el rendimiento del sistema de producción en su totalidad. Esto implica que el estudio abarcará una amplia gama de modalidades, técnicas y métodos científicos para asegurar un rendimiento óptimo durante el desarrollo y la finalización de la gestión técnica [12].

Ergonomía física se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas en relación con la actividad física, abordando aspectos como posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos

repetitivos, trastornos musculoesqueléticos vinculados con la labor, disposición del espacio de trabajo, seguridad y salud. El objetivo de la ergonomía física es desempeñar un papel fundamental en la creación de entornos laborales seguros y saludables. Al considerar estos aspectos, se mejora la calidad de vida de los trabajadores, se reducen los riesgos de accidentes y lesiones, y se incrementa la eficiencia y productividad en las tareas laborales.

El estudio de la ergonomía cognitiva es fundamental para analizar y mejorar la interacción de las personas con su entorno laboral, considerando aspectos como la carga cognitiva de las tareas, la toma de decisiones eficiente y precisa, y la reducción del estrés laboral. Al enfocarse en estos aspectos, el objetivo es mejorar la calidad del desempeño en el trabajo, incrementar la satisfacción y el bienestar de los trabajadores, así como fomentar una mayor eficiencia en el diseño de sistemas y tecnologías.

Ergonomía organizacional "se preocupa por la optimización de sistemas sociotécnicos incluyendo sus estructuras organizacionales, las políticas y los procesos (los tópicos relevantes incluyen las comunicaciones, gestión del recurso humano, diseño del trabajo, diseño de tiempos de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, ergonomía comunitaria, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas del trabajo, organizaciones virtuales, teletrabajo, y gestión de la calidad)." [12].

Existen dos tipos de sistemas según el propósito al que se enfoca el campo de acción de la ergonomía: los sistemas de trabajo y los sistemas de producto-servicio. La diferencia principal radica en que el sistema de trabajo se encarga de producir el producto o servicio, mientras que el sistema de producto-servicio es el destinatario que opera con él. Otra manera de describirlo es a través de la estructura sistemática hombre-máquina (fig. 1), que establece una relación entre el ser humano y su entorno laboral, compuesto por objetos o máquinas y el espacio físico. Este esquema permite al usuario comprender los factores estrechamente interrelacionados que influyen en la productividad y la relación del usuario con la máquina o sistema, además de la influencia del entorno laboral al que está expuesto el individuo [13].

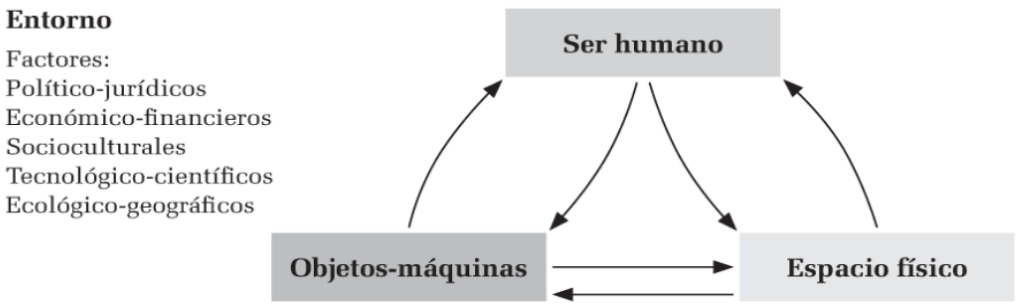


Figura 1. Dinámica del sistema ergonómico [13].

Es importante destacar que cualquier efecto negativo experimentado por el trabajador puede derivarse de variables que la empresa no ha logrado controlar. Estas variables, a menudo, están fuera del alcance directo de la organización, lo que destaca la necesidad de un enfoque preventivo y proactivo para minimizar su impacto y salvaguardar la salud y el bienestar del personal.

El bienestar integral de los empleados, que incluye aspectos psicológicos, sociales, físicos y laborales, se vuelve una prioridad fundamental para cualquier organización. En este sentido, prestar atención a las sugerencias que abordan las condiciones laborales resulta crucial, ya que estas tienen el potencial de mejorar tanto la calidad de vida de los trabajadores como el ambiente laboral. Para lograr esta mejora holística, las organizaciones pueden valerse de una herramienta vital: la Gestión de Riesgos. A través de este proceso, se busca identificar los riesgos asociados a los distintos procesos laborales [14].

Riesgo ergonómico

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son el principal factor de los riesgos ergonómicos presentes en las empresas donde existe el sobreesfuerzo físico en ejecuciones necesarias para realizar una labor, produciendo lesiones y molestias generalmente ubicadas en la espalda y extremidades superiores, que degeneran la vida productiva de quien es afectado [15].

Las alteraciones corporales en el trabajo, generalmente se producen debido al prohijamiento de los siguientes factores [15]:

- Posturas forzadas: Es la generación de hipertensiones, hiperflexiones o hiperrotaciones, debido a que cierta estructura del cuerpo se encuentra comprometida, al exponerla a posiciones no optimas durante una tarea que lo exija.
- Movimientos repetitivos: son catalogados a partir de ciclos; ya sea inferiores al medio minuto, cuando la tarea repetitiva se la realiza durante mínimo dos horas, o cuando el movimiento dura más del 50% de ciclo.
- Manipulación de cargas: están divididas en levantamiento (3kg o más), transporte (3 kg o más y con un desplazamiento mayor a un metro caminando), empuje o arrastre (donde requiera el movimiento de todo el cuerpo).
- Aplicación de fuerza: Se presenta en la jornada laboral cuando se llevan a cabo tareas que involucran: utilizar controles que requieren empujar, jalar, manipular en diferentes direcciones, así como emplear pedales o controles que se activan con las extremidades inferiores y en posición sentada; o cuando se empuja o arrastra objetos sin ruedas, guías o rodillos mientras se está de pie.

Lesiones musculoesqueléticas

Las LME abarca la afección de estructuras óseas, nervios, articulaciones, vasos sanguíneos y tendones, es decir, los tejidos blandos del aparato locomotor. La causa que generalmente abarca las LME, son los factores que están implicados en los puestos de trabajo y que limita al personal, debido a la organización que los procesos de producción implican, estos son [16]:

Factores Biomecánicos

- Posturas forzadas que obligan al usuario realizar movimientos que van más allá de las limitaciones de una persona
- Fuerza excesiva que compromete músculos y tendones
- Ciclos de trabajo que se repiten y son de poca duración
- vibraciones

- Manipulación de cargas

Factores psicosociales

- Trabajo monótono
- Falta de control sobre la tarea
- Mala relación social en el trabajo
- Existe presión

Factores del entorno de trabajo

- Factores intangibles (temperatura, humedad, etc.)
- No existe comodidad en el puesto de trabajo

Otros factores

- Jornadas largas
- Diferenciación de genero

1.1.3. Métodos de evaluación ergonómica

1.1.3.1. Check list OCRA para la evaluación de la repetitividad de movimientos

El Check List Ocra es una metodología procedente del método OCRA (Ocupacional Repetitive Action) abalado por la norma ISO 11228-3 y EN 1005-5. Su estudio va enfocado en las consecuencias del trabajo repetitivo y los TME que estos generan en función de un determinado tiempo, donde se prioriza el nivel de riesgo en la parte superior del cuerpo. Es una herramienta que basa sus acciones correctivas mediante escalas de puntuación o calificaciones según el riesgo que implique el factor del trabajo y la acción que se está valorando; desde un ejercicio óptimo, hasta uno que sea ejecutado inaceptablemente y que requiera cierta supervisión o entrenamiento para mejorarlo. El Check List Ocra tiene una metodología mucho más rápida, evaluando un ciclo de trabajo de 15s en un rango de 3 a 4 minutos, o uno de 15 min cada 30 min [17].

Existen varios factores que el método Check List Ocra se enfoca para establecer su metodología [18]:

- Organización del tiempo de trabajo: Esta enfocado en el tiempo total que el personal ocupa su lugar de trabajo, tomando en cuenta; pausas, descansos y tareas no repetitivas.
- Periodos de recuperación: Es la etapa donde el trabajador permanece en reposo
- Frecuencia y tipo de acciones: se toma en cuenta el tiempo que le toma realizar los ciclos de trabajo, además la cantidad y el tipo de acciones en el mismo ciclo.
- Posturas adoptadas: Las posturas que son consideradas son las que están regidas por los miembros superiores, sobre todo cuando se realiza la carga en hombros, codos, muñecas.
- Fuerzas ejercidas: son consideradas cuando se ejerce fuerza de forma repetitiva en las extremidades superiores.
- Factores adicionales: exposición a la que se somete el trabajador como; vibraciones, mal uso de herramientas, el ritmo de trabajo y el uso epp.

Aplicación del Check List Ocra

Índice Check List Ocra

El ICKL es la resultante de una ecuación donde se suma varios factores ergonómicos multiplicados por un multiplicador de duración, previamente, a partir de datos organizativos del empleo se debe obtener el TNTR que es el tiempo neto de trabajo repetitivo y el TNC que es el tiempo neto del ciclo de trabajo. El ICKL se calcula empleando la siguiente ecuación:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD \quad (1)$$

Donde:

FR= Factor de recuperación.

FF= Factor de Frecuencia.

FFz= Factor de fuerza.

FP= Factor de posturas y movimientos.

FC= Factor de riesgos adicionales.

MD= Multiplicador de duración.

Tiempo neto de trabajo repetitivo y tiempo neto de ciclo

El tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) representa la duración en que el empleado se dedica únicamente a actividades repetitivas en su puesto. Este periodo se calcula restando del tiempo total de trabajo, es decir aquellas horas dedicadas a labores no repetitivas, como los intervalos de descanso, pausas, realización de tareas no repetitivas o cualquier otro momento de inactividad.

$$TNTR = DT - (TNR + P + A) \quad (2)$$

Donde:
TNTR= Tiempo neto de trabajo repetitivo
DT= Tiempo donde el puesto de trabajo es ocupado durante la jornada en minutos
TNR= Tiempo de trabajo no repetitivo en minutos
P= Tiempo total utilizado para pausas
A= Tiempo total en descansos

El tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC) considera el tiempo (en segundos) de ciclo de trabajo solamente en base a las tareas repetitivas realizadas en el puesto [19].

$$TNC = 60 * \frac{TNTR}{NC} \quad (3)$$

Donde:
NC= número de ciclos de trabajo
TNTR= Tiempo neto de trabajo repetitivo

Factor de Recuperación

La adecuada distribución de los intervalos de descanso tras periodos de actividad es crucial para la recuperación de los tejidos musculares y óseos.
Si estos descansos no son suficientes, se incrementa el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos. Este factor evalúa si los descansos en el puesto analizado son

adecuados y se distribuyen de manera apropiada. La frecuencia, duración y disposición de estos intervalos durante el trabajo repetitivo determinan el riesgo relacionado con la falta de descanso y, por consiguiente, el aumento de la fatiga [20].

Para evaluar los tiempos de recuperación, se realiza una relación entre el caso real frente a uno ideal. Se considera ideal una interrupción que va de 8-10 minutos por cada hora de trabajo, o a su vez que se cumpla la proporción de 5:1 entre el trabajo repetitivo y el tiempo de que se toma de recuperación [21].

La tabla 1 permite obtener datos para el cálculo del FR a partir de situaciones de recuperación similares a una situación real en un puesto de trabajo. Es necesario contar con el tiempo neto de ocupación del puesto de trabajo, ya que de este depende la puntuación del FR, si el caso real no coincide con ninguna situación especificada en la tabla, se deberá seleccionar la más próxima [22].

Tabla 1. Puntuación del factor de recuperación [17].

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
- Interrupción de al menos 8 min por cada hora de trabajo (incluye las horas de almuerzo) - Se implementa un descanso de 10s por cada 60s de trabajo	0
- Existen mínimo 4 interrupciones de al menos 8 min por turno de 7-8 horas - Existe 4 interrupciones de al menos 8 minutos en turno de 6 horas, sin el descanso de almuerzo	2
- 3 interrupciones de al menos 8 minutos, más la pausa de almuerzo en un turno de 7-8 horas - 2 interrupciones de al menos 8 minutos, sin contar el almuerzo en tunos de 6 horas	3
- 2 interrupciones de al menos 8 minutos, incluido el almuerzo en tunos de 7-8 horas - 3 interrupciones de al menos 8 minutos, sin contar el almuerzo en turnos de 7-8 horas - 1 interrupción de al menos 8 minutos en turnos de 6 horas	4
- 1 interrupción de al menos 8 minutos, sin descanso por almuerzo, en turnos de 7 horas - 1 interrupción para el almuerzo en turnos de 8 horas	6
- Interrupciones inferiores a 5 minutos en turnos de 7-8 horas	10

Cálculo de factor de Frecuencia

El factor de frecuencia se divide en dos tipos de acciones técnicas que realiza el trabajador; la acción técnica dinámica (ATD), se caracteriza por ser repetitivo y breve generando tensión y relajación de corta duración en los músculos actuantes. La acción técnica estática (ATE) se caracteriza por generar contracción en los músculos por un periodo largo de tiempo (5 segundos o más).

Es indispensable que ambas acciones sean evaluadas por separado, considerando así también cada brazo por separado, la tabla 2 permite obtener las puntuaciones de riesgo para las ATD y la tabla 3 para las ATE [23].

Tabla 2. Puntuación de acciones técnicas dinámicas [17].

Acciones Técnica Dinámicas	Puntuación
20 acciones por minutos. Se permiten pausas cortas frecuentes	0
30 acciones por minuto. Se permiten pausas cortas	1
Mas de 40 acciones por minutos. Se permiten pausas cortas	3
Mas de 40 acciones por minuto. Se permiten pausas ocasionales	4
Mas de 50 acciones por minuto. Se permiten pausas ocasionales e irregulares	6
Mas de 60 acciones por minuto. El ritmo se dificulta debido a la falta de pausas	8
70 acciones por minuto o más. No existe pausas	10

Tabla 3. Puntuación de acciones técnicas estáticas [17].

Acciones técnicas estáticas	Puntuación
Se sostiene un objeto al menos 5 segundos mientras se realiza diferentes acciones estáticas en el transcurso de los 2/3 del tiempo de observación o de ciclo	2.5
Se sostiene un objeto al menos 5 segundos mientras se realiza diferentes acciones estáticas en el transcurso de los 3/3 del tiempo de observación o de ciclo	4.5

Al obtener los valores de ATD y ATE, el factor de frecuencia se obtendrá a partir del valor máximo de las evaluaciones realizadas.

$$FF = Max\ (ATD; ATE) \quad (4)$$

Cálculo de factor de fuerza

Este factor es considerable únicamente cuando los brazos y/o manos ejercen fuerza durante el movimiento repetitivo, al menos una vez cada pocos ciclos, de lo contrario su valor será insignificante y será 0. El factor de fuerza se basa según sea el caso, como por ejemplo [24]:

- Empujar o jalar palancas
- Pulsar botones
- Cerrar o abrir
- Manejar o apretar componentes
- Utilización de herramientas
- Elevar o sujetar objetos

Una vez se hayan identificado las tareas que implican el uso de fuerza, se evaluará la intensidad del esfuerzo en cada tarea. Se utilizará la escala de esfuerzo CR-10 de Borg para esta medición. Si el esfuerzo se encuentra en un rango moderado (3 o 4 en la escala CR-10), se considerará como Fuerza Moderada. Si se percibe un esfuerzo fuerte o muy fuerte (entre 5 y 7 en la escala CR-10), se calificará como Fuerza Intensa. En el caso de un esfuerzo superior (más de 7 en la escala CR-10 de Borg), se clasificará como Fuerza Casi Máxima, utilizando la Tabla 4. La puntuación total de todas las tareas determinará el Factor Fuerza (FFz).

Tabla 4. Puntuaciones de las acciones que requieren de esfuerzo [17].

Fuerza moderada		Fuerza intensa		Fuerza casi máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min	4	2 seg cada 10 min	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
>50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	>10% del tiempo	24	>10% del tiempo	32

Cálculo del factor de posturas y movimientos

Este cálculo será basado en la evaluación de extremidades superiores, enfocándonos en hombros, codos, muñeca y mano. La existencia de movimientos estereotipados que se repitan dentro de un ciclo de trabajo también será tomada en cuenta para este cálculo.

Para obtener la valoración PHo con respecto al hombro se debe considerar las acciones de flexión, extensión y abducción, especificadas en la tabla 5. La valoración de PCo con respecto al codo se considerarán las acciones de flexión, extensión y pronosupinación, especificadas en la tabla 6. La valoración de PMu con respecto a la muñeca se considerarán las acciones de flexión, extensión y desviaciones radio-cubitales. Especificadas en la tabla 7. La valoración PMa con respecto al tipo de agarre que realiza la mano, ya sea: agarre tipo pinza, gancho o palmar serán considerados a partir de las valoraciones especificadas en la tabla 8. Movimientos estereotipados tabla 9.

Tabla 5. Puntuación de hombro PHo [17].

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad de tiempo	1
El brazo se mantiene sin soporte a la altura de los hombros más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros sin soporte más o menos 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

Tabla 6. Puntuación del codo PCo [17].

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

Tabla 7. Puntuación de la mano PMa [17].

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

Tabla 8. Puntuación de la muñeca PMu [17].

Postura y movimiento 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

Una vez obtenido la valoración de cada articulación, se realiza la puntuación de los movimientos estereotipados a base de la tabla 9. El PEs dependerá del porcentaje de tiempo dentro del ciclo y la duración total del ciclo donde existan estos movimientos. Cabe recalcar que si estos movimientos ocupan menos del 2/3 del tiempo total del trabajo la puntuación será de 0.

Tabla 9. Puntuación de movimientos estereotipados PEs [17].

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

Una vez obtenido las valoraciones de articulaciones y posturas estereotipadas, se podrá obtener el factor de posturas y movimientos mediante la siguiente ecuación.

$$FP = Max\,(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs \quad (5)$$

Cálculo del factor de riesgos adicionales

El Check List OCRA considera otros elementos adicionales que pueden contribuir al riesgo global, dependiendo de su duración o frecuencia. Estos factores pueden abarcar el uso de dispositivos de protección personal, como guantes, herramientas que generan vibraciones o contracciones en la piel, el ritmo impuesto por la máquina, entre otros. Estos factores se dividen en dos tipos: físico-mecánicos y socio-organizativos. Para evaluar el Factor de Riesgos Adicionales (FC), se elige una opción de la Tabla 10 para obtener la puntuación Ffm de los factores físico-mecánicos. Luego, se selecciona la opción correspondiente para los factores socio-organizativos de la Tabla 11 para obtener la puntuación Fso. Finalmente, se suman ambas puntuaciones para obtener el valor del FC especificado en la ecuación 6 [17].

Tabla 10. Puntuación de factores físico-químicos Ffm [17].

Factores fisicoquímicos	Puntuación
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 0º) 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 ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones...	

Tabla 11. Puntuación de factores socio-organizativos [17].

Factores socio-organizativos	Puntuación
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

$$FC = Ffm + Fso \quad (6)$$

Cálculo del multiplicador de duración

El MD permite considerar el nivel de riesgo a partir del tiempo de exposición real que el trabajador está expuesto, es decir que a pesar de que los demás factores son evaluados a partir de una exposición de trabajo repetitivo de 8 horas, no toda la jornada laboral cumple con esta expectativa, debido a la existencia de pausas, descansos y tareas que no conlleva el trabajo repetitivo.

El MD se establecerá a partir del TNTR ya calculado previamente, existe una relación de 480:1 es decir que si el TNTR es 480min (8horas) el MD será igual a 1, como se observa en la tabla 12. Al hablar de actividades multitarea la valoración del TNTR es menor a 60 min.

Tabla 12. Multiplicador de duración [17].

TNTR en minutos	Puntuación
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

Tabla 12. Multiplicador de duración (continuación)

TNTR en minutos para análisis multitarea	Puntuación
≤ 1.87	0.01
1.88-3.75	0.02
3.73-7.5	0.05
7.6-15	0.1
15.1-30	0.2
31-59	0.35

Determinación de nivel de riesgo

Finalmente, después de evaluar y obtener los valores de los factores, se procederá a obtener el índice Check list Ocra a partir de la ecuación numero 1 ya antes vista. Con el valor calculado, se recurrirá a la tabla 13 para conocer el nivel de riesgo obtenido y la acción recomendada.

Tabla 13. Nivel de riesgo, acción recomendada e índice ocra equivalente [17].

Índice Check List Ocra	Nivel de riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1
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	2.3-3.5
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

Múltiples puestos y análisis multitarea

Resultará conveniente calcular el índice Check List Ocra para cada puesto donde el personal tenga el trabajo asignado, estableciendo una media entre cada valor por puesto de trabajo obtenido, se establecerá el ICKL medio de n puestos así.

$$ICKLmedio = (ICKL_1 + ICKL_2 + \cdots + ICKL_n)/n \quad (7)$$

Cuando se conoce el ICKL y el porcentaje de la jornada utilizada que se ocupa en cada puesto de trabajo, so podrá establecer una ecuación cuando el personal cambia de puesto de trabajo por lo menos una vez cada hora.

$$ICKLmult = (ICKL_1 * \%P_1 + ICKL_2 * \%P_2 + \cdots + ICKL_n * \%P_n) \quad (8)$$

En el caso de que la duración sea mayor a una hora por cada puesto de trabajo, deberá realizarse un procedimiento más complejo, debido a que se tendrá una subestimación del riesgo real.

1.1.3.2. Método GINSHT

Esta guía tiene como objetivo principal simplificar el cumplimiento de las leyes actuales que rigen la prevención de riesgos laborales asociados con la manipulación manual de cargas. Además de las normas de seguridad y salud relacionadas con la manipulación de cargas en España (como el Real Decreto 487/1997-España), este método incluye pautas sugeridas por organismos internacionales como el Comité Europeo de Normalización (Norma CEN - prEN1005 - 2) y la International Standardization Organization (Norma ISO - ISO/CD 11228) [25].

El Método GINSHT permite identificar el nivel de riesgo requerido por normas y disposiciones legislativas existentes, evaluando el nivel de exposición que tiene el usuario cuando levanta o transporta la carga, enfocándose directamente en la espalda y la zona dorsolumbar, sin embargo, el método también presenta métodos evaluativos acerca del levantamiento de cargas desde la posición sentado. El peso base de evaluación es superior a los 3 kg, y no debe haber una elevada frecuencia de manipulación, la metodología de evaluación a considerar tendrá que ser diferente [25].

Se sugiere que la manipulación manual de cargas debe ser automatizada y/o mecanizada con el fin de reducir el riesgo de padecer lesiones, en el caso que no se pueda aplicar la mejora, el método permite establecer límites de peso en el manejo de

cargas y condiciones específicas para su manipulación. Se busca identificar los factores responsables de un posible aumento del riesgo y luego recomendar correcciones o medidas preventivas para mantener el levantamiento en niveles de seguridad aceptables [26].

El método utiliza el peso teórico con el fin de establecer condiciones y valoraciones ideales, considerando factores con respecto al trabajador, estas condiciones evaluadas permiten establecer un peso de carga recomendado a la cual se denominará peso aceptable. Ambos tipos de peso serán considerados para establecer si un puesto de trabajo se lo considera riesgoso o no para el trabajador. La evaluación establecerá dos tipos de riesgo en función de la seguridad existente en la zona de trabajo [26]:

- Riesgo tolerable. – se refiere a la manipulación de carga, que a pesar de que siempre existe el riesgo de lesión, se considerará tolerable y de riesgo mínimo por lo que no precisa mejoras preventivas.
- Riesgo no tolerable. – Es necesario la implementación de una mejora preventiva, debido a que la manipulación de carga presenta un riesgo alto para el trabajador.

Consideraciones para la aplicación del método

- Se necesita determinar si existe la aplicabilidad del método, ya que la manipulación de la carga debe estar considerada por encima de los 3kg, además de que la posición principal debe ser de pie.
- Se deben recopilar todos los datos necesarios con el fin de establecer mejoras para la manipulación de la carga.
- Se debe tomar en cuenta: peso real de la carga que se manipula, duración de la tarea incluyendo descansos, posición de carga, desplazamiento vertical, giros de tronco si es que los hay, tipo de agarre, duración y frecuencia de manipulación.
- Establecer si el factor humano condiciona la acción o la terea en general
- Establecer si el puesto de trabajo cumple con las condiciones ergonómicas apropiadas para la manipulación de cargas

- Determinar el alcance de protección que tendrá el peso límite de referencia cuando lo haya calculado [27].

Aplicación del método

Cálculo de peso aceptable

El peso aceptable, se lo determina a partir de un límite teórico o también llamado peso teórico recomendado, el cual se obtiene a partir de un cálculo que depende de la zona donde el sujeto manipula la carga en condiciones ideales. Existirá un riesgo cuando el peso real de la carga sea mayor al peso aceptable, o cuando las condiciones de levantamiento no son apropiadas provocando la reducción del valor del peso teórico y por lo tanto un nuevo valor máximo tolerable.

El peso teórico dependerá generalmente de la posición que opte el trabajador para la manipulación de la carga, en este caso la altura o distancia vertical (V) y la separación o distancia horizontal (H) con respecto al cuerpo como se muestra en la fig. 2



Figura 2. Peso teórico en función de la zona de manipulación [25].

Al igual que la fig. 2. La tabla 14. Facilita la obtención del peso teórico, considerando que, si se utiliza más de una zona, se optará por las más riesgosa, o más bien la que tenga el valor de peso teórico más bajo.

Tabla 14. Peso teórico en kg en función de la zona de manipulación [26].

Altura	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de los ojos	13	7
Por arriba del codo	19	11
Por debajo del codo	25	13
Altura del muslo	20	12
Altura de la pantorrilla	14	8

Una vez obtenido el peso teórico, deberá ser modificado o corregido a partir de factores que influyen en la manipulación de cargas con respecto a las condiciones ideales, basándonos en la ecuación para calcular el peso aceptable de la siguiente manera.

$$Peso\ Aceptable = Peso\ teórico * FP * FD * GF * FA * FF \quad (9)$$

Cada factor se enfoca en características particulares que provocan el riesgo ergonómico. Los valores que toma cada factor dependerán de que óptimas son las condiciones, se puntuará del 0 al 1. En el caso que existan condiciones óptimas de trabajo el peso aceptable será igual al peso teórico y tomara el valor de 1.

Factor de población protegida (FP)

El factor de población protegida se enfoca en establecer una valoración específica a 3 tipos de población; una población general del 85%, la población que necesita mayor protección, del 95% y en casos especiales donde el porcentaje de población será el mínimo debido a las condiciones y habilidades que estos poseen.

Tabla 15. Factor de corrección de población protegida [25].

Nivel de protección	% de población protegida	Factor de corrección
General	85%	1
Mayor protección	95%	0.6
Trabajadores entrenados	Solo trabajadores con capacidades especiales	1.6

Factor de Distancia Vertical (FD)

Al FD se lo puntúa a partir del inicio de recorrido vertical que se le aplica a la carga hasta el final de su manipulación, como se puede observar en la tabla 16.

Tabla 16. Factor de corrección de desplazamiento vertical de la carga [25].

Desplazamiento vertical de la carga	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
Mas de 175 cm	0

Factor de Giro (FG)

El FG evalúa la inclinación del tronco en relación con la posición neutral. La Figura 3 nos permite comprender mejor esta evaluación y la tabla 17 nos indica el valor del giro dependiendo su desplazamiento.



Figura 3. Medición de giro del tronco [25].

Tabla 17. Factor de corrección de giro del tronco [25].

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Hasta 30 grados	0.9
Hasta 60 grados	0.8
90 grados	0.7

Factor de Agarre (FA)

El FA será evaluado a partir de la calidad de agarre que exista, también dependerá de la implementación existente en el objeto a manipular. La tabla 18 nos permite distinguir 3 tipos de agarre que evalúa el método.

Tabla 18. Tipo de agarre [25].

Tipo de agarre	Descripción	Ilustración
Bueno	Se emplean recipientes diseñados de manera eficiente, que cuentan con asas o agarres, o se realizan en objetos que no tienen un contenedor, pero que facilitan un buen agarre, permitiendo que las manos se ajusten cómodamente alrededor del objeto.	
Regular	Se realiza la acción en contenedores que tienen asas o agarres, pero que no son óptimos debido a su tamaño inadecuado. También incluye el acto de sujetar un objeto flexionando los dedos en un ángulo de 90 grados.	
Malo	Realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales	

Después de definir el tipo de agarre que la tabla 18 nos proporciona, se deberá recurrir a la tabla 19 que establece el valor del factor de corrección FA, el cual dependerá del caso a evaluar.

Tabla 19. Factor de corrección de agarre [25].

Tipo de agarre	Factor de Corrección
Bueno	1
Regular	0.95
Malo	0.9

Factor de Frecuencia

EL FF se basa en la valoración de frecuencia con la que se realiza la manipulación de carga, además de la duración de la tarea. Este valor se lo obtiene a partir de la tabla 20.

Tabla 20. Factor de corrección de frecuencia de la manipulación [25].

Duración de la manipulación			
Frecuencia de manipulación	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez por minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces por minuto	0.84	0.72	0.45
0.52	0.30	0.30	0.00
12 veces por minuto	0.37	0.00	0.00
Más de 15 veces por minuto	0.00	0.00	0.00

Análisis de riesgo

Una vez valorados los factores de corrección y el peso teórico, se podrá realizar el análisis de riesgo a través de la ecuación N.9, comparando el peso real con el aceptable a fin de establecer el riesgo con su medida correctiva correspondiente como se observa en la tabla 21.

Tabla 21. Riesgo en función del peso real de la carga y del peso aceptable [25].

Peso real vs. Peso aceptable	**Riesgo**	**Medidas correctivas**
Peso real ≤ Peso aceptable	Tolerable	No son necesarias
Peso real ≥ Peso aceptable	No tolerable	Son necesarias

Vale recalcar que, aunque el nivel de riesgo sea tolerable, el factor de riesgo con un valor menor a 1 deberá ser objetivo de implementación de medidas correctivas.

Es de importancia tomar en cuenta el peso total de la carga manipulada diariamente, además del recorrido en metros que al usuario le toma desplazar la carga. Incluso si el peso aceptable no es superado por el peso real. Debido a esto es importante calcular el **peso total transportado diariamente** (PTTD) para definirlo el peso total que se manipula diariamente descontando los descansos, como se puede observar en la tabla 22.

Tabla 22. Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia [25].

Distancia de transporte	Kilos/días transportados (máximos recomendados)
Hasta 10 metros	10.000 kg.
Mas de 10 metros	6.000 kg.

A partir de la obtención del PTTD, se obtiene las diferentes situaciones detalladas en la tabla 23.

Tabla 23. Nivel de riesgo en función a la distancia de transporte [25].

Distancia de transporte	**Kilos/días transportados (max. Recomendados)**	**Riesgo**
Hasta 10 metros	PTTD ≤ 10.000 Kg.	Tolerable
	PTTD > 10.000 Kg.	No Tolerable
Mas de 10 metros	PTTD ≤ 6.000 Kg.	Tolerable
	PTTD > 6.000 Kg.	No Tolerable

Análisis cualitativo

Después de la evaluación numérica y objetiva, la Guía de Levantamiento de Cargas del INSHT sugiere realizar una evaluación cualitativa del riesgo. Esta evaluación implica recopilar información sobre las condiciones ergonómicas de la manipulación y las características individuales del trabajador. El evaluador debe decidir cómo estas condiciones ergonómicas o características individuales afectan el resultado final del método. Esto implica determinar si estas condiciones hacen que el puesto sea de riesgo no tolerable, incluso si el análisis numérico sugiere que el riesgo es tolerable [26].

Medidas correctivas

Si la evaluación concluye que el riesgo asociado con la manipulación manual de cargas es inaceptable, es esencial tomar medidas correctivas para reducir el riesgo a niveles aceptables. Los factores de corrección con valores inferiores a 1 indican la necesidad de correcciones en relación con la característica específica de la manipulación asociada con esos factores. [26].

Las posibles medidas correctivas incluyen:

- Reducción del peso real de la carga si excede el Peso Aceptable.
- Revisión de las condiciones de manipulación manual de cargas que desvían de las recomendadas, según los factores de corrección menores a la unidad.
- Disminución de la distancia y carga transportada si se superan los límites recomendados.
- Uso de ayudas mecánicas.
- Reorganización del trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo.

Si las medidas de rediseño o mejora del puesto se aplican como resultado del análisis, se recomienda una revisión periódica de las condiciones de trabajo, especialmente si hay cambios no considerados anteriormente [26].

1.1.3.3. Método Snook y Ciriello

El método de evaluación de riesgos desarrollado por Snook y Ciriello se enfoca en determinar el nivel de riesgo asociado con la manipulación manual de cargas. Este enfoque se basa en tablas predefinidas que consideran diversos factores, como el tipo de manipulación, el género de la persona y sus características individuales al realizar la actividad. El propósito de las Tablas de Snook y Ciriello es proporcionar directrices para evaluar y diseñar tareas que impliquen manipulación manual de cargas, con el objetivo de reducir el riesgo de lesiones lumbares entre los trabajadores [28].

Estas tablas definen el Peso Máximo Aceptable, que indica el máximo peso que una persona puede manejar en términos de levantamiento, descenso, sostenimiento, empuje o arrastre, sin excederse en esfuerzo o fatiga. Estas pautas están diseñadas para diferentes percentiles de la población (10, 25, 50, 75 y 90%), lo que significa que se adaptan a una variedad de capacidades físicas [28].

La metodología subyacente se basa en mediciones, como la frecuencia, la distancia, la altura, la duración, el tamaño del objeto, los agarres utilizados, los alcances horizontales y la combinación de tareas. Estos datos se obtienen de experimentos previos y se aplican para mejorar la seguridad en entornos laborales donde se manipulan cargas [28].

Si se busca determinar el Peso Máximo Aceptable para una situación de levantamiento con una distancia vertical d, y en la tabla correspondiente solo aparecen d1 (inferior a d) y d2 (superior a d), se supondrá que el Peso Máximo Aceptable para d1 es P1 y para d2 es P2. El Peso Máximo Aceptable para d se calcularía mediante una interpolación lineal entre P1 y P2 como ejemplo está la ecuación 10 [28].

$$P = P_1 + (P_2 - P_1)\left[\frac{(d - d_1)}{d_2 - d_1}\right] \tag{10}$$

Empuje y arrastre según Snook Y Ciriello

Este método se centra en el empuje y arrastre de cargas en el suelo, como transpaletas o carros, actividades que conllevan riesgos para la salud debido a los esfuerzos en la espalda. Estas tablas que distinguen el género del operario y considera condiciones óptimas para el arrastre y empuje, lo que puede afectar su precisión. Los límites se establecen según parámetros como fuerza máxima inicial, fuerza sostenida, distancia recorrida con la carga, altura de agarre, frecuencia de arrastre o empuje y percentil de población. La interpolación se aplica en casos de valores intermedios en distancias, alturas de agarre y frecuencias a partir de las siguientes tablas [29].

Tabla 24. Fuerzas de empuje en hombres [29].

Height	Percent	2.1 m push							7.6 m push							15.2 m push							30.5 m push					45.7 m push					61.0 m push			
		One push every							One push every							One push every							One push every					One push every					One push every			
		6	12	1	2	5	30	8	15	22	1	2	5	30	8	25	35	1	2	5	30	8	1	2	5	30	8	1	2	5	30	8	2	5	30	8
		s		min				hr	s		min				hr	s		min				hr	min				hr	min				hr	min			hr
Initial forces																																				
	90	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
	75	26	29	32	32	34	34	41	18	20	27	27	28	28	34	21	23	25	25	26	27	32	19	21	25	25	31	16	18	21	21	26	16	18	18	23
144	50	32	36	40	40	42	42	51	23	25	33	33	35	35	42	26	29	31	31	33	33	40	24	27	31	31	38	20	23	26	26	33	20	22	22	28
	25	38	43	47	47	50	51	61	27	31	40	40	42	42	51	31	35	37	37	40	40	48	28	32	37	37	46	24	27	32	32	39	23	27	27	34
	10	44	49	55	55	58	58	70	31	35	46	46	48	49	58	36	40	43	43	45	46	55	32	37	42	42	53	28	31	36	36	48	27	31	31	39
	90	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
	75	28	31	34	34	36	36	44	21	23	20	20	32	32	39	24	27	28	28	30	30	36	21	24	28	28	35	18	21	24	24	30	18	21	20	26
95	50	34	38	43	43	45	45	54	26	29	38	38	40	40	48	29	33	35	35	37	38	45	27	30	35	35	44	23	26	30	30	37	22	26	26	32
	25	41	46	51	51	54	55	65	31	35	45	45	48	48	58	35	40	42	42	45	45	54	32	36	42	42	52	27	31	36	36	45	27	31	31	38
	10	47	53	59	59	62	63	75	35	40	52	52	55	56	66	40	46	49	49	52	52	62	37	41	48	48	60	32	36	41	41	52	31	35	35	44
	90	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
	75	25	28	31	31	33	33	40	16	19	26	26	27	28	33	19	21	24	24	26	26	31	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22
64	50	31	35	39	39	41	41	50	20	23	32	32	34	35	41	23	27	30	30	32	33	39	23	26	30	30	37	20	22	26	26	32	19	22	22	28
	25	38	42	46	46	49	50	59	25	28	39	39	41	41	50	28	32	36	36	39	39	47	28	31	36	36	45	24	27	31	31	39	23	26	26	33
	10	43	48	53	53	57	57	68	28	32	45	45	47	48	57	32	37	42	42	44	45	54	32	36	41	41	52	27	31	36	36	44	26	30	30	38
Sustained forces																																				
	90	10	13	15	16	18	18	22	*8*	9	13	13	15	16	18	*8*	9	11	12	13	14	16	*8*	10	12	13	16	*7*	8	10	11	13	7	8	9	11
	75	*13*	17	21	22	24	25	30	*10*	*13*	17	18	20	21	25	*11*	*13*	15	16	18	18	22	*11*	13	16	18	21	*10*	*11*	13	15	18	*9*	11	13	15
144	50	*17*	22	27	28	31	32	38	*13*	*16*	22	23	26	27	32	*14*	*17*	*20*	20	23	24	28	*15*	*17*	20	23	28	*12*	*14*	17	19	23	*12*	14	16	19
	25	*21*	*27*	33	34	38	40	47	*16*	*20*	28	29	32	33	39	*17*	*20*	*24*	25	28	29	34	*18*	*21*	25	29	34	*15*	*18*	21	24	28	*15*	17	20	24
	10	*25*	*31*	38	40	45	46	54	*19*	*23*	*32*	33	38	39	46	*20*	*24*	*28*	29	33	34	40	*21*	*25*	29	33	39	*18*	*21*	24	28	33	*17*	*20*	23	28
	90	10	13	16	17	19	19	23	*8*	10	13	13	15	15	18	*8*	*10*	11	12	13	13	16	*8*	10	12	13	16	*7*	8	9	11	13	7	8	9	11
	75	*14*	18	22	22	25	26	31	*11*	*13*	17	18	20	21	25	*11*	*13*	15	16	18	18	21	*11*	13	16	18	21	*9*	*11*	13	15	18	*9*	11	12	15
95	50	*18*	*23*	28	29	33	34	40	*14*	*17*	22	23	26	27	32	*14*	*17*	*19*	20	23	23	28	*15*	*17*	20	23	27	*12*	*14*	17	19	23	*12*	14	16	19
	25	*22*	*28*	34	35	40	41	49	*17*	*21*	27	29	32	33	39	*18*	*21*	*24*	25	28	29	34	*18*	*21*	25	28	33	*15*	*18*	21	24	28	*15*	17	20	23
	10	*26*	*33*	40	41	46	48	57	*20*	*24*	*32*	33	37	38	45	*20*	*25*	*28*	29	32	33	40	*21*	*25*	29	33	39	*17*	*20*	24	27	32	*17*	*20*	23	27
	90	10	13	16	16	18	19	23	*8*	10	12	13	14	15	18	*8*	*10*	11	11	12	13	15	*8*	9	11	13	15	*7*	8	9	11	13	7	8	9	10
	75	*14*	18	21	22	25	26	31	*11*	*13*	17	17	19	20	24	*11*	*13*	14	15	17	17	21	*11*	13	15	17	20	*9*	*11*	12	14	17	*9*	10	12	14
64	50	*18*	*23*	28	29	32	33	39	*14*	*17*	21	22	25	26	31	*14*	*17*	*19*	19	22	22	27	*14*	*16*	19	22	26	*12*	*14*	16	18	22	*12*	14	15	18
	25	*22*	*28*	34	35	39	41	48	*17*	*21*	26	27	31	32	37	*18*	*21*	*23*	24	27	28	33	*17*	*20*	24	27	32	*14*	*17*	20	23	27	*14*	17	19	22
	10	*26*	*32*	39	41	46	48	56	*20*	*25*	*30*	32	36	37	44	*21*	*25*	*27*	28	31	32	38	*20*	*24*	28	32	37	*17*	*20*	23	26	31	*16*	19	22	26

Tabla 25. Fuerzas de empuje en mujeres [29].

Height	Percent	2.1 m push, One push every: 6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	7.6 m push, One push every: 15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	15.2 m push, One push every: 25 s	35 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	30.5 m push, One push every: 1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	45.7 m push, One push every: 1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	61.0 m push, One push every: 2 min	5 min	30 min	8 hr
Initial forces																																			
	90	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
	75	17	18	21	22	24	25	27	18	19	19	20	22	23	24	15	17	17	17	19	20	21	15	16	17	19	21	15	16	17	19	21	14	15	17	19
144	50	20	22	25	26	29	30	32	21	23	23	24	26	27	29	18	20	20	20	22	23	25	18	19	21	22	25	18	19	21	22	25	17	18	20	22
	25	24	25	29	30	33	35	37	25	26	27	28	31	32	34	20	23	23	24	26	27	29	20	22	24	26	29	20	22	24	26	29	20	21	23	26
	10	26	28	33	34	38	39	41	28	30	30	31	34	36	38	23	26	26	26	29	31	32	23	25	27	29	33	23	25	27	29	33	22	24	26	29
	90	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	14	16	16	17	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
	75	17	18	21	22	24	25	27	17	18	20	20	22	23	25	14	16	17	17	19	20	21	15	16	18	19	21	15	16	18	19	21	15	16	17	19
95	50	20	22	25	26	29	30	32	20	21	23	24	27	28	30	16	19	20	21	23	24	25	18	20	21	23	26	18	20	21	23	26	18	19	20	23
	25	24	25	29	30	33	35	37	23	25	27	28	31	33	34	19	22	23	24	27	28	29	21	23	24	26	30	21	23	24	26	30	20	22	24	27
	10	26	28	33	34	38	39	41	26	28	31	32	35	37	39	22	24	26	27	30	31	33	24	26	28	30	33	24	26	28	30	33	23	25	26	30
	90	11	12	14	14	16	17	18	11	12	14	14	16	16	17	9	11	12	12	13	14	15	11	12	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13
	75	14	15	17	17	19	20	21	14	15	17	17	19	20	21	11	13	14	15	16	17	18	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16
64	50	16	17	20	21	23	24	25	16	18	20	21	23	24	25	14	15	17	18	19	20	21	15	17	18	19	22	15	17	18	19	22	15	16	17	19
	25	21	23	26	27	30	31	33	22	23	26	27	30	31	33	18	20	22	23	25	26	28	20	22	23	25	28	20	22	23	25	28	19	21	23	25
	10	21	23	26	27	30	31	33	22	23	26	27	30	31	33	18	20	22	23	25	26	28	20	22	23	25	28	20	22	23	25	28	19	21	23	25
Sustained forces																																			
	90	***6***	8	10	10	11	12	14	***6***	***7***	7	7	8	9	11	***5***	***6***	***6***	6	7	7	9	***5***	***6***	6	6	8	***5***	***5***	5	6	8	***4***	4	4	6
	75	***9***	***12***	14	14	16	17	21	***9***	***10***	11	11	12	13	16	***7***	***8***	***9***	9	10	11	13	***7***	***8***	9	9	12	***7***	***8***	8	8	11	***6***	6	6	9
144	50	***12***	***16***	19	20	21	23	28	***12***	***14***	***14***	15	16	17	21	***10***	***11***	***12***	***12***	14	14	18	***10***	***11***	12	12	16	***9***	***10***	***11***	11	15	***8***	***8***	9	12
	25	***16***	***20***	24	25	27	29	36	***15***	***17***	***18***	18	20	22	27	***12***	***14***	***15***	***16***	17	18	22	***13***	***14***	***15***	15	21	***11***	***13***	***13***	14	19	***10***	***10***	11	15
	10	***18***	***23***	28	29	32	34	42	***18***	***20***	***21***	22	24	26	32	***14***	***17***	***18***	***18***	20	22	27	***15***	***17***	***17***	18	25	***14***	***15***	***16***	17	22	***12***	***12***	13	17
	90	***6***	7	9	9	10	11	13	***6***	***7***	8	8	9	9	11	***5***	***6***	***6***	7	7	8	10	***5***	***6***	6	7	9	***5***	***6***	6	6	8	***4***	4	5	6
	75	***8***	***11***	13	13	15	16	19	***9***	***10***	11	11	13	13	17	***7***	***8***	***9***	10	11	11	14	***8***	***9***	9	10	13	***7***	***8***	8	9	12	***6***	6	7	9
95	50	***11***	***15***	18	18	20	21	26	***12***	***13***	***15***	15	17	18	22	***9***	***11***	***13***	***13***	14	15	19	***10***	***12***	12	13	17	***10***	***11***	***11***	12	16	***8***	***9***	9	12
	25	***14***	***18***	22	23	25	27	33	***15***	***17***	***19***	19	21	23	28	***12***	***14***	***16***	***16***	18	19	24	***13***	***15***	***15***	16	22	***12***	***14***	***14***	15	20	***11***	***11***	12	15
	10	***17***	***22***	26	27	30	32	39	***17***	***20***	***22***	23	25	27	33	***14***	***17***	***19***	***19***	21	23	28	***16***	***18***	***18***	19	26	***14***	***16***	***17***	18	24	***13***	***13***	14	18
	90	***5***	6	8	8	9	9	12	***6***	***7***	7	8	9	11	***5***	***6***	***6***	6	7	7	9	***5***	***6***	6	6	8	***5***	***5***	5	6	7	***4***	4	4	6
	75	***7***	***9***	11	12	13	14	17	***8***	***10***	10	11	12	12	15	***7***	***8***	***9***	9	10	10	13	***7***	***8***	8	9	12	***7***	***7***	8	8	11	***6***	6	6	8
64	50	***10***	***13***	15	16	17	18	23	***11***	***13***	***14***	14	16	17	21	***9***	***11***	***12***	***12***	13	14	17	***10***	***11***	11	12	16	***9***	***10***	***10***	11	15	***8***	***8***	8	11
	25	***12***	***16***	19	20	22	23	29	***14***	***17***	***18***	18	20	21	26	***12***	***14***	***15***	***15***	17	18	22	***12***	***14***	14	15	20	***11***	***13***	***13***	14	19	***10***	***10***	11	14
	10	***15***	***19***	23	23	26	28	34	***17***	***20***	***21***	21	23	25	31	***14***	***16***	***17***	***18***	20	21	26	***15***	***16***	***17***	18	24	***13***	***15***	***16***	16	22	***12***	***12***	13	17

Tabla 26. Fuerzas de arrastre en hombres [29].

Height	Percent	2.1 m pull, One pull every: 6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	7.6 m pull, One pull every: 15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	15.2 m pull, One pull every: 25 s	35 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	30.5 m pull, One pull every: 1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	45.7 m pull, One pull every: 1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	61.0 m pull, One pull every: 2 min	5 min	30 min	8 hr
Initial forces																																			
	90	14	16	18	18	19	19	23	11	13	16	16	17	18	21	13	15	15	15	16	17	20	12	13	15	15	19	10	11	13	13	16	10	11	11	14
	75	17	19	22	22	23	24	28	14	15	20	20	21	21	26	16	18	19	19	20	20	24	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
144	50	20	23	26	26	28	28	33	16	18	24	24	25	26	31	19	21	22	22	24	24	29	17	19	22	22	27	15	16	19	19	24	14	16	16	20
	25	24	27	31	31	32	33	39	19	21	28	28	29	30	36	22	25	26	26	28	28	33	20	22	26	26	32	17	19	22	22	28	16	19	19	24
	10	26	30	34	34	36	37	44	21	24	31	31	33	33	40	24	28	29	29	31	31	38	22	25	29	29	37	20	22	25	25	31	18	21	21	27
	90	19	22	25	25	27	27	32	15	18	23	23	24	24	29	18	20	21	21	23	23	28	16	18	21	21	26	14	16	18	18	23	13	16	16	19
	75	23	27	31	31	32	33	39	19	21	28	28	29	30	36	22	25	26	26	28	28	33	20	22	26	26	32	17	19	22	22	28	16	19	19	24
95	50	28	32	36	36	39	39	47	23	26	33	33	35	35	42	26	29	31	31	33	33	40	24	27	31	31	38	20	23	27	27	33	20	23	23	28
	25	33	37	42	42	45	45	54	26	3	39	39	41	41	49	30	34	36	36	38	39	46	27	31	36	36	45	24	27	31	31	38	23	26	26	33
	10	37	42	48	48	51	51	61	30	33	43	43	46	47	56	33	38	41	41	43	44	52	31	35	40	40	50	27	30	35	35	43	26	30	30	37
	90	22	25	28	28	30	30	36	18	20	26	26	27	28	33	20	23	24	24	26	26	31	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22
	75	27	30	34	34	37	37	44	21	24	31	31	33	34	40	24	28	29	29	31	32	38	22	25	29	29	36	19	22	25	25	31	19	21	21	27
64	50	32	36	41	41	44	44	53	25	29	37	37	40	40	48	29	33	35	35	37	38	45	27	20	35	35	43	23	26	30	30	37	22	26	26	32
	25	37	42	48	48	51	51	61	30	34	44	44	46	47	56	34	39	41	41	43	44	52	31	35	41	41	50	27	30	35	35	43	26	30	30	37
	10	42	48	54	54	57	58	69	33	38	49	49	52	53	63	38	43	46	46	49	49	59	35	39	46	46	57	30	34	39	39	49	29	34	34	42
Sustained forces																																			
	90	8	10	12	13	15	15	18	6	8	10	11	12	12	15	***7***	8	9	9	10	11	13	7	8	9	11	13	***6***	7	8	9	10	6	7	7	9
	75	10	13	16	17	19	20	23	***8***	10	13	14	16	16	19	***9***	***10***	12	12	14	14	17	***9***	10	12	14	16	***7***	9	10	11	14	7	8	10	11
144	50	***13***	16	20	21	23	24	28	***10***	***13***	16	17	19	20	23	***11***	***13***	14	15	17	17	20	***11***	13	15	17	20	***9***	***11***	12	14	17	***9***	10	12	14
	25	***15***	20	24	25	28	29	34	***12***	***15***	20	20	23	24	28	***13***	***15***	***17***	18	20	21	24	***13***	15	18	20	24	***11***	***13***	15	17	20	***11***	12	14	17
	10	***17***	22	27	28	32	33	39	***14***	***17***	22	23	26	27	32	***14***	***17***	***19***	20	23	24	28	***15***	***17***	20	23	27	***12***	***14***	17	19	23	***12***	14	16	19
	90	10	13	16	17	19	20	24	***8***	10	13	14	16	16	19	***9***	***10***	12	12	14	14	17	***9***	10	12	14	17	***7***	9	10	12	14	7	9	10	12
	75	***13***	17	21	22	25	26	30	***11***	***13***	17	18	20	21	25	***11***	***14***	15	15	18	18	22	***12***	13	16	18	21	***10***	***11***	13	15	18	***9***	11	13	15
95	50	***16***	21	26	27	31	21	37	***13***	***17***	21	22	25	26	31	***14***	***17***	***19***	19	22	23	27	***14***	***17***	19	22	26	***12***	***14***	16	19	22	***12***	14	16	18
	25	***19***	***26***	31	33	37	38	45	***16***	***20***	26	27	30	31	37	***17***	***20***	***22***	23	26	27	32	***17***	***20***	23	27	32	***14***	***17***	19	22	26	***14***	16	19	22
	10	***22***	***29***	36	37	42	43	51	***18***	***23***	29	31	34	36	42	***19***	***23***	***26***	27	30	31	37	***19***	***23***	27	31	36	***16***	***19***	22	25	30	***16***	19	21	25
	90	11	14	17	18	20	21	25	***9***	11	14	15	17	17	20	***9***	***11***	12	13	15	15	18	***9***	11	13	15	18	***8***	9	11	12	15	8	9	10	12
	75	***14***	19	23	23	26	27	32	***11***	***14***	19	19	22	22	26	***12***	***14***	***16***	17	19	19	23	***12***	14	17	19	23	***10***	***12***	14	16	19	***10***	12	13	16
64	50	***17***	***23***	28	29	32	34	40	***14***	***18***	23	24	27	28	33	***15***	***18***	***20***	21	23	24	28	***15***	***18***	21	24	27	***13***	***15***	17	20	23	***12***	14	16	20
	25	***20***	***27***	33	35	39	40	48	***17***	***21***	27	28	32	33	39	***18***	***21***	***24***	25	28	29	34	***18***	***21***	25	28	33	***15***	***18***	21	24	28	***15***	17	20	25
	10	***23***	***31***	38	40	45	46	54	***19***	***24***	***31***	32	37	38	45	***20***	***24***	***27***	28	32	33	39	***21***	***24***	28	32	38	***17***	***20***	24	27	32	***17***	***20***	23	27

Tabla 27. Fuerzas de arrastre en mujeres [29].

Height	Percent	2.1 m pull							7.6 m pull							15.2 m pull							30.5 m pull					45.7 m pull					61.0 m pull			
		One pull every							One pull every							One pull every							One pull every					One pull every					One pull every			
		6	12	1	2	5	30	8	15	22	1	2	5	30	8	25	35	1	2	5	30	8	1	2	5	30	8	1	2	5	30	8	2	5	30	8
		s		min				hr	s		min				hr	s		min				hr	min				hr	min				hr	min			hr
Initial forces																																				
144	90	13	16	17	18	20	21	22	13	14	16	16	18	19	20	10	12	13	14	15	16	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
	75	16	19	20	21	24	25	26	16	17	19	19	21	22	24	12	14	16	16	18	19	20	14	16	17	18	20	14	16	17	18	20	14	15	16	18
	50	19	22	24	25	28	29	31	19	20	22	23	25	26	28	14	16	19	19	21	22	24	17	18	20	21	24	17	18	20	21	24	16	18	19	21
	25	21	25	28	29	32	33	35	21	26	25	26	29	30	32	16	19	21	22	25	26	27	19	21	23	24	27	19	21	23	24	27	19	20	22	25
	10	24	28	31	32	36	37	39	24	26	28	29	32	34	36	18	21	24	25	27	29	30	22	24	25	27	31	22	24	25	27	31	21	23	24	27
95	90	14	16	18	19	21	22	23	14	15	16	17	19	20	21	10	12	14	14	16	17	18	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16
	75	16	19	21	22	25	26	27	17	18	19	20	22	23	25	12	15	17	17	19	20	21	15	16	18	19	21	15	16	18	19	21	15	16	17	19
	50	19	23	25	26	29	30	32	19	21	23	24	26	27	29	14	17	19	20	22	23	25	18	19	21	22	25	18	19	21	22	25	17	18	20	22
	25	22	26	29	30	33	35	37	22	24	26	27	30	31	33	16	20	22	23	26	27	28	20	22	24	25	29	20	22	24	25	29	20	21	23	26
	10	25	29	32	33	37	39	41	25	27	29	30	33	35	37	18	22	25	26	29	30	32	23	25	26	28	32	23	25	26	28	32	22	24	25	29
64	90	15	17	19	20	22	23	24	15	16	17	18	20	21	22	11	13	15	15	17	18	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17
	75	17	20	22	23	26	27	28	17	19	20	21	23	24	26	13	15	17	18	20	21	22	16	17	18	20	22	16	17	18	20	22	15	16	18	20
	50	20	24	26	27	30	32	33	20	22	24	25	28	29	30	15	18	20	21	23	24	26	18	20	22	23	26	18	20	22	23	26	18	19	21	23
	25	23	27	30	31	35	36	38	23	25	27	29	32	33	35	17	21	23	24	27	28	30	21	23	25	27	30	21	23	25	27	30	21	22	24	27
	10	26	31	34	35	39	40	43	29	28	31	32	35	37	39	19	23	26	27	30	31	33	24	26	28	30	34	24	26	28	30	34	23	25	27	30
Sustained forces																																				
144	90	6	9	10	10	11	12	15	7	8	9	9	10	11	13	6	7	7	8	8	9	11	6	7	7	8	10	6	6	7	7	9	5	5	5	7
	75	8	12	13	14	15	16	20	9	11	12	12	13	14	18	7	9	10	10	11	12	15	8	9	10	10	14	8	9	9	9	12	7	7	7	10
	50	10	16	17	18	19	21	25	12	13	15	16	17	18	22	9	11	13	13	14	15	19	11	12	12	13	17	10	11	11	12	16	8	9	9	12
	25	13	19	21	21	23	25	31	14	16	18	19	21	22	27	11	14	15	16	17	19	23	13	15	15	16	21	12	12	14	14	19	10	11	11	15
	10	15	22	24	25	27	29	36	16	19	21	22	24	26	32	13	16	18	18	20	22	27	15	17	17	18	25	14	15	16	17	23	12	12	13	17
95	90	6	9	10	10	11	12	14	7	8	9	9	10	10	13	5	6	7	7	8	9	11	6	7	7	7	10	5	6	6	7	9	5	5	5	7
	75	8	12	13	13	15	16	19	9	10	11	12	13	14	17	7	8	10	10	11	12	14	8	9	9	10	13	7	8	9	9	12	6	7	7	9
	50	10	15	16	17	19	20	25	11	13	15	15	16	18	22	9	11	12	13	14	15	18	10	12	12	13	17	9	11	11	12	15	8	8	9	12
	25	12	18	20	21	23	24	30	14	16	18	18	20	22	27	11	13	15	15	17	18	22	12	14	15	15	21	11	13	13	14	19	10	10	11	15
	10	14	21	23	24	26	28	35	16	18	21	21	23	25	31	13	15	17	18	20	21	26	15	16	17	18	24	13	15	16	16	22	12	12	13	17
64	90	5	8	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	10	12	5	6	7	7	7	8	10	6	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	5	5	6
	75	7	11	12	12	13	14	18	8	9	11	11	12	13	16	7	8	9	9	10	11	13	7	8	9	9	12	7	8	8	8	11	6	6	6	9
	50	9	14	15	16	17	18	23	10	12	13	14	15	16	20	8	10	11	12	13	14	17	9	11	11	12	16	9	10	10	11	14	8	8	8	11
	25	11	17	18	19	21	22	27	13	15	16	17	19	20	24	10	12	14	14	16	17	21	11	13	13	14	19	11	12	12	13	17	9	10	10	13
	10	13	20	21	22	24	26	32	15	17	19	20	22	23	28	12	14	16	16	18	19	24	13	15	16	16	22	12	14	14	15	20	11	11	12	16

Con el fin de comparar los resultados obtenidos en las tablas sobre el índice de empuje y de arrastre tanto de la fuerza inicial como la sostenida, se optará por las siguientes ecuaciones.

$$\text{Índice de empuje } (\text{fuerza inicial}) = \frac{\text{fuerza inicial de empuje}}{\text{Límite de fuerza inicial recomendado}} \quad (11)$$

$$\text{Índice de arrastre } (\text{fuerza inicial}) = \frac{\text{fuerza inicial de arrastre}}{\text{Límite de fuerza inicial recomendado}} \quad (12)$$

$$\text{Índice de empuje } (\text{fuerza sostenida}) = \frac{\text{fuerza inicial de empuje}}{\text{Límite de fuerza sostenida recomendado}} \quad (13)$$

$$\text{Índice de arrastre } (\text{fuerza sostenida}) = \frac{\text{fuerza inicial de arrastre}}{\text{Límite de fuerzasostenida recomendad}} \quad (14)$$

Se establecerán límites de riesgo según el índice de fuerza obtenido, este se considerará un riesgo limitado si el índice no sobrepasa el valor de uno, será un riesgo moderado si el riesgo esta entre uno y tres, por último, será considerado un riesgo crítico cuando se sobrepase de tres.

1.1.3.4. Método RULA

Desarrollado en 1993 por la Universidad de Nottingham, es un método observacional, que por objetivo analiza el riesgo que tiene un trabajador cuando se somete a una elevada carga postural, comprometiendo los miembros superiores del cuerpo. La evaluación de riesgo considera la duración, frecuencia y fuerza ejercida a la postura adoptada por el individuo. Rula establece un nivel de actuación que permite con facilidad detectar problemas ergonómicos al evaluador [30].

El método rula se encarga de evaluar individualmente cada postura, estas serán seleccionadas a partir del factor que incida mayormente en la salud del trabajador, dichos factores serán obtenidos a partir de la observación tomando en cuenta el ciclo, y el tiempo que toma mantener la postura. La evaluación de las posturas del trabajador implica principalmente la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo en relación con ciertas referencias. Si se opta por fotografías, es esencial tomar varias desde diferentes perspectivas. Hay que asegurar que los ángulos medidos aparezcan con precisión en las imágenes (Figura 4). Este proceso puede realizarse utilizando herramientas como RULER, en Ergonautas para medir ángulos en fotografías [31].

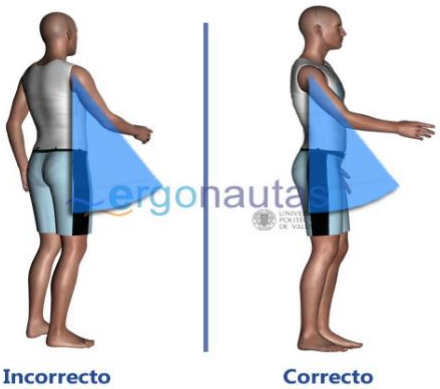


Figura 4. Medición de ángulos [31].

La aplicación de este método debe abordar por separado el lado derecho e izquierdo del cuerpo. Aunque un evaluador experto puede seleccionar de antemano el lado que podría experimentar una carga postural mayor, se recomienda analizar ambos lados en caso de duda [32].

RULA divide el cuerpo en dos conjuntos: Grupo A para las extremidades superiores y Grupo B para las piernas, tronco y cuello. Se asignan puntuaciones a diferentes partes del cuerpo utilizando tablas asociadas al método, basadas en la medición de ángulos en estas áreas. Las puntuaciones se suman para cada grupo y se ajustan según la actividad muscular y la fuerza aplicada. La puntuación final refleja el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, siendo valores más altos indicativos de mayor riesgo. RULA categoriza los resultados en niveles de actuación, desde posturas aceptables hasta la necesidad urgente de cambios en la actividad, proporcionando orientación sobre las acciones a tomar [31].

Evaluación del grupo A

Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se calcula a partir de su grado de flexión/extensión, midiendo el ángulo entre el eje del brazo y el eje del tronco, como se ilustra en la Figura 5. La Tabla 28 asigna la puntuación del brazo en función de su flexión. [31].

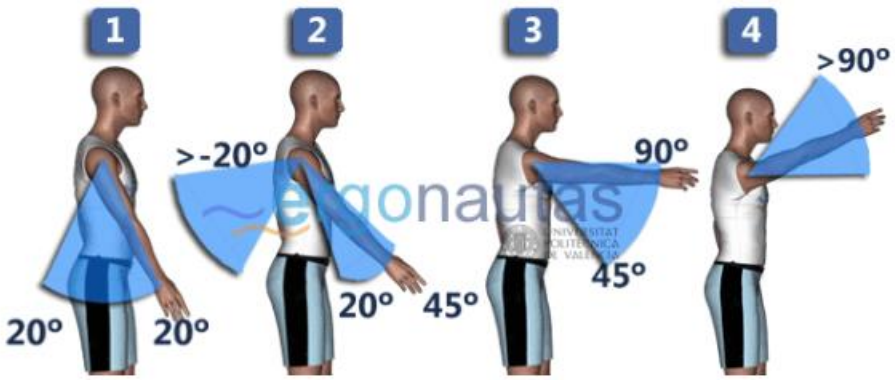


Figura 5. Ángulos medibles del brazo [31]

Tabla 28. Puntuación del brazo [31].

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

Esta puntuación varía (-1) dependiendo si existe elevación del hombro, abducción o rotación y puntos de apoyo para el brazo durante la tarea, Caso contrario la puntuación no varía. La Tabla 29 y la Figura 6 proporcionan la puntuación final del brazo.



Figura 6. Modificación de la puntuación de brazo [31].

Tabla 29. Modificación en la puntuación de brazo [31].

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

Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se determina según su ángulo de flexión, medido como entre el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 7 ilustra los intervalos de flexión considerados por el método, y la puntuación del antebrazo se extrae de la Tabla 30.

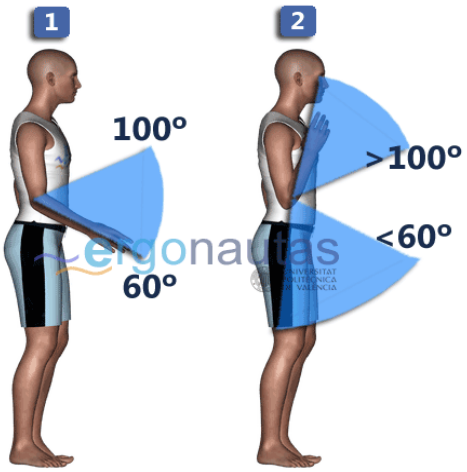


Figura 7. Puntuación del antebrazo [31].

Tabla 30. Puntuación del antebrazo [31].

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

La puntuación refleja la cantidad de flexión en el antebrazo. Se incrementará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo, según se muestra en la Figura 8. Ambos casos son mutuamente excluyentes, por lo que como máximo se añadirá un punto a la puntuación inicial del antebrazo. La Tabla 31 detalla los incrementos aplicables.



Figura 8. Modificación en la puntuación del antebrazo [31].

Tabla 31. Modificación en la puntuación del antebrazo [31].

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

Puntuación de la muñeca

La puntuación en la muñeca se lo hará a partir desde la neutra como se observa en la figura 9. La puntación se la obtiene a partir de la tabla 32.



Figura 9. Puntuación de la muñeca [31].

Tabla 32. Puntuación de la muñeca [31].

Posición	Puntuación
Neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Se evalúa la flexión de la muñeca, en el caso de tener desviación radial o cubital se aumentará un punto como se observa en la figura 10. Debido a que ambas situaciones son excluyentes, solo se sumara un punto en total, como se muestra en la tabla 33.



Figura 10. Modificación de la puntuación de la muñeca [31].

Tabla 33. Modificación de la puntuación de la muñeca [31].

Posición	Puntuación
D. radial	+1
D. cubital	+1

Después de calcular la puntuación de la muñeca, se evaluará el grado de giro de esta. Este nuevo valor será independiente y no se sumará a la puntuación previa. Se busca evaluar el grado de pronación o supinación de la mano. En casos donde no hay pronación/supinación o su grado es medio, se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo, la puntuación será de 2 (ver Tabla 34 y Figura 11).



Figura 11. Puntuación del giro de muñeca [31].

Tabla 34. Puntuación del giro de muñeca [31].

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

Evaluación del grupo B

Puntuación del cuello

La puntuación dependerá del ángulo que forma la flexión o extensión del cuello con respecto al tronco, como se puede observar en la figura 12. Y su debida puntuación en la tabla 35.

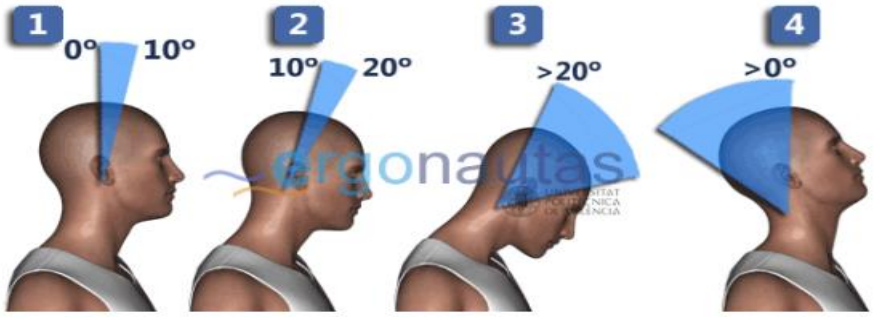


Figura 12.Medición del ángulo del cuello [31].

Tabla 35. Puntuación del cuello [31].

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

La puntuación obtenida de esta manera evalúa la flexión del cuello. Esta puntuación se incrementará en un punto en presencia de rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir al mismo tiempo, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no es el caso, la puntuación del cuello permanece sin cambios. Para obtener la puntuación final del cuello, se puede consultar la Tabla 36 y la Figura 13.



Figura 13. Modificación de la puntuación del cuello [31].

Tabla 36. Modificación de la puntuación del cuello [31].

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

Puntuación del tronco.

El caso será puntuado dependiendo si el trabajador se encuentra de pie o no, si es el caso la flexión será evaluada a partir del ángulo que se forma entre el eje del tronco con la vertical, tal como se observa en la figura 14. Y será evaluada basándonos en la tabla 37.

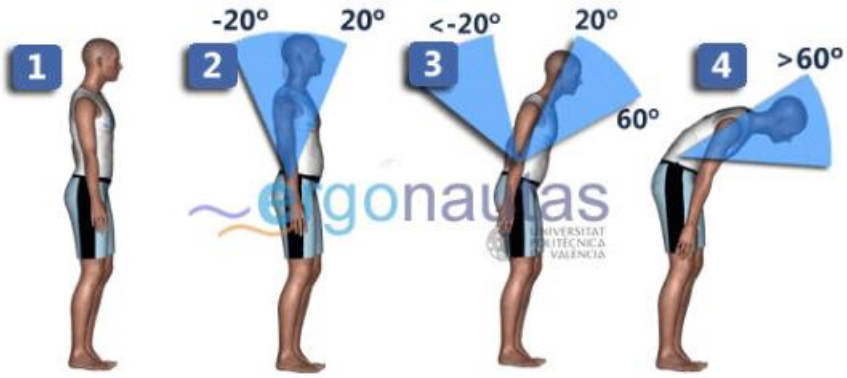


Figura 14. Puntuación del tronco [31].

Tabla 37. Puntuación del tronco [31].

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

La modificación de la puntuación será obtenida si existe rotación o inclinación, la modificación puede aumentar a dos debido que ambas circunstancias pueden darse, la figura 15 y la tabla 38. Permiten conocer cómo realizar la modificación de la puntuación.



Figura 15. Modificación de la puntuación del tronco [31].

Tabla 38. Modificación de la puntuación del tronco [31].

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

Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente como se observa en la figura 16. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la tabla 39.

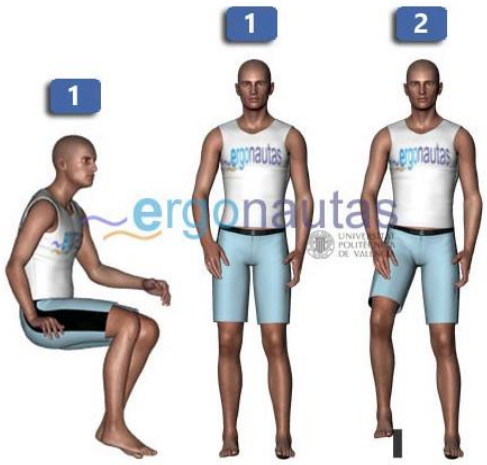


Figura 16. Puntuación de las piernas [31].

Tabla 39. Puntuación de las piernas [31].

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

Puntuación de los grupos A y B

Tabla 40. Puntuación grupo a [31].

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		G. de Muñeca		G. de Muñeca		G. de Muñeca		G. 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

Tabla 41. Puntuación grupo b. [31].

	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

Puntuación final del método RULA

Al entrar a una evaluación global entre ambos grupos se considerará si la postura es dinámica o estática; será estática si la postura permanece por más de un minuto o si se repite más de 4 veces en un minuto, si es así se incrementará un punto. En cambio, se la considerará dinámica si la tarea es ocasional o de poca duración y su puntuación no sumará ni restará (tabla 42.)

Tabla 42. Puntuación por tipo de actividad [31].

Tipo de actividad	Puntuación
Estática	+1
Repetitiva	+1
Ocasional, poco frecuente y corta duración	0

Es de suma importancia tomar en cuenta el factor de la fuerza ejercida ya que dependiendo de la magnitud de fuerza aplicada al momento de la postura la puntuación irá aumentando como se muestra en la tabla 43.

Tabla 43. Puntuación por carga o fuerza ejercida [31].

Carga o Fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida 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

La modificación que sufre el puntaje de ambos grupos debido a los factores implementados en la puntuación final permite denominarlos puntuaciones C y D.

Estas puntuaciones C y D se utilizan para calcular la puntuación final del método mediante la Tabla 44. Esta puntuación global final para la tarea variará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más alto sea el riesgo. Vale recalcar que si la puntuación D es mayor a 7 se empleara la columna 7.

Tabla 44. Puntuación final del método Rula [31].

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

Nivel de actuación

Una vez obtenida la puntuación final, la Tabla 45 presenta diversos niveles de acción para el puesto. Puntuaciones de 1 a 2 señalan que el riesgo de la tarea es aceptable y

no se requieren cambios significativos. Puntuaciones de 3 a 4 indican la necesidad de un estudio detallado del puesto, ya que podrían ser necesarios ajustes. Puntuaciones de 5 a 6 sugieren cambios necesarios, mientras que una puntuación de 7 indica que se necesitan cambios de manera urgente. Las puntuaciones específicas para cada parte del cuerpo y grupo, junto con las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, guiarán al evaluador en las áreas que necesitan mejora en el puesto.

Tabla 45. Niveles de actuación según la puntuación final [31].

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 rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

La figura 17 resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Rula.



Figura 17. Esquema de puntuaciones [31].

1.1.3.5. Estimación de WBGT para estrés térmico.

El estrés térmico se manifiesta como la incomodidad causada por las condiciones de temperatura en un entorno laboral, lo que puede resultar en una disminución del rendimiento, falta de comodidad, quejas de los empleados y riesgos para la salud. La evaluación se centra en la consideración de diversos factores tanto del trabajador como del entorno laboral, los cuales se combinan para determinar el nivel de incomodidad sin comprometer la salud del trabajador como se observa en la figura 18, algunos de estos factores que provocan una situación calurosa, donde estas incluyen la radiación térmica (superficies calientes), la humedad (superior al 60%) y el esfuerzo físico. Se busca identificar situaciones térmicas favorables (menor frecuencia) frente a aquellas que generan un riesgo para la salud [33].



Figura 18. Índices de valoración de ambiente térmico [33].

El índice WBGT se emplea para una rápida evaluación y discriminación de situaciones (ecuación 15 y 16) que podrían conllevar riesgos de estrés térmico en el entorno laboral, facilitando la identificación de medidas preventivas. Esta metodología se fundamenta en la combinación de tres factores medibles que los trabajadores suelen enfrentar en sus lugares de trabajo: la temperatura de globo (TG), la temperatura húmeda natural (THN) y la temperatura seca del aire (TA) [33].

La obtención del índice WBGT dependerá de:

- Exterior con radiación solar

$$WBGT = 0.7THN + 0.2TG + 0.1TA \quad (15)$$

- Exterior o Interior de edificaciones sin presencia de radiación solar

$$WBGT = 0.7THN + 0.3TG \quad (16)$$

Donde:

THN: temperatura húmeda natural
TG: temperatura de globo
TA: temperatura seca del aire

El índice hallado, debe cumplir con cierto límite de calor metabólico generado por el individuo en jornada laboral. (M) como se observa en la figura 19.

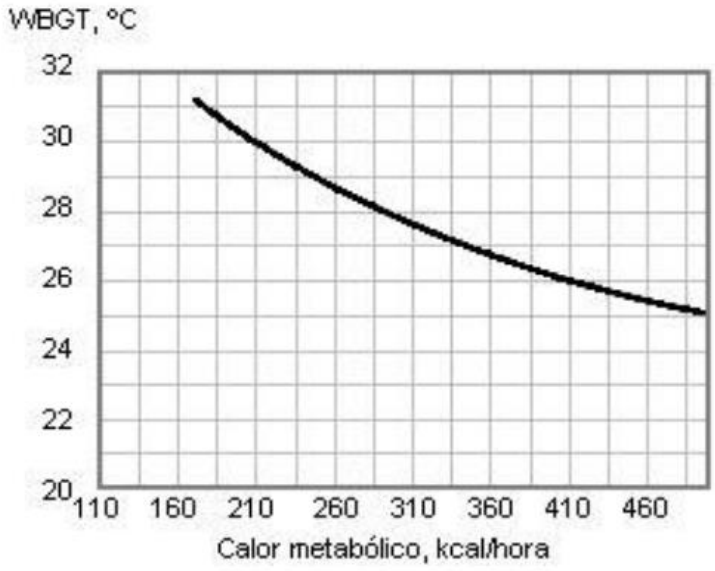


Figura 19. Valores límite de índice WBGT [33].

Consumo metabólico

La evaluación del estrés térmico requiere una comprensión precisa de la cantidad de calor que el cuerpo produce en un período determinado. Esta cantidad se puede estimar mediante el consumo metabólico, que refleja la energía total generada por el cuerpo durante dicho lapso. Existen diversas tablas que ofrecen información sobre el consumo de energía durante el trabajo. Algunas vinculan tipos específicos de trabajo con el término M, asignando valores a cada tarea. Otras, determinan el valor de M considerando la posición del cuerpo, el movimiento, el tipo de trabajo y el metabolismo basal [33].

La NTP 323 es una recopilación de metodologías que permiten conocer el consumo metabólico a partir de varios parámetros elegibles según sea el caso. Cada metodología recopilada en la norma cuenta con un rango de precisión, dependiendo de la información disponible para definir el valor de consumo metabólico, a estas se las diferencia por 3 niveles tal como se puede observar en la tabla 46 que proporciona la ISO 8996 [34].

Tabla 46. Métodos para determinar el gasto energético según la ISO 8996 [34].

<table>
<tr><th>NIVEL</th><th>MÉTODO</th><th>PRECISIÓN</th><th>ESTUDIO DEL PUESTO DE TRABAJO</th></tr>
<tr><td rowspan="2">I</td><td>A. Se clasifica según la actividad</td><td rowspan="2">Los datos obtenidos son imprecisos y erróneos a una escala muy importante</td><td>No necesario</td></tr>
<tr><td>B. Se clasifica según la profesión</td><td>Organización y equipamiento técnico</td></tr>
<tr><td rowspan="2">II</td><td rowspan="2">A. Ha partir de los factores establecidos en la actividad se estima el metabolismo
B. Las tablas estiman según el tipo de actividad
C. La frecuencia cardiaca es utilizada en ciertas condiciones</td><td>Posible existencia de errores

Precisión $\pm 15\%$</td><td>Es necesario tomar datos de los tiempos</td></tr>
<tr><td></td><td>No necesario</td></tr>
<tr><td>III</td><td>Medida</td><td>Riesgo leve de tener errores mínimos

Precisión $\pm 5\%$</td><td>Es necesario tomar datos de los tiempos</td></tr>
</table>

De la misma manera se obtiene el consumo metabólico, dependiendo de la utilidad de las siguientes tablas (47,48,49,50,51) utilizadas para la obtención del consumo en watios por metro cuadrado.

Tabla 47. Clasificación del metabolismo por tipo de actividad en Watios/m^2 [34].

CLASE	Watios/m^2
Reposo	65
Metabolismo ligero	100
Metabolismo moderado	165
Metabolismo elevado	230
Metabolismo muy elevado	290

Tabla 48. Metabolismo basal en función de la edad y sexo en Watios/m^2 [34].

Varones		Mujeres	
Edad	Watios/m^2	Edad	Watios/m^2
6	61.480	6	58.719
7	60.842	6.5	58.267
8	60.065	7	56.979
8.5	59.392	7.5	55.494
9	58.626	8	54.520
9.5	57.327	8.5	53.940
10	56.626	9-10	53.244
10.5	55.344	11	52.502
11	54.729	11.5	51.986
12	54.230	12	51.365
13-15	13-15	12.5	50.553
16	53.035	13	49.764
16.5	52.548	13.5	48.836
17	51.968	14	48.082
17.5	51.075	14.5	47.258
18	50.170	15	46.516
18.5	49.532	15.5	45.704
19	49.091	16	45.066
19.5	48.720	16.5	44.428
20-21	48.059	17	43.871
22-23	47.351	17.5	43.384
24-27	46.678	18-19	42.618
28-29	46.180	20-24	41.969
30-34	45.634	25-44	41.412
35-39	44.869	45-49	40.530
40-44	44.080	50-54	39.394
45-49	43.349	55-59	38.489
50-54	42.607	60-64	37.828
55-59	41.876	65-69	37.468

Tabla 49. Clasificación del metabolismo por actividad-tipo en Watios/m^2 [34].

Actividad	Metabolismo W/m^2	Actividad	Metabolismo W/m^2
ACTIVIDADES DE BASE		PROFESIONES	
- Andar en llano 2 km/h 3 km/h 4 km/h 5 km/h	 110 140 165 200	- Industria de la construcción PONER LADRILLOS EN SUPERFICIE PLANA Ladrillo macizo (masa 3.8kg) Ladrillo hueco (masa 4.2kg) Ladrillo hueco (masa 15.3kg) Ladrillo hueco (masa 23.4kg)	 150 140 125 135
- Andar en subida, 3 km/h. Inclinación de 5° Inclinación de 10° Inclinación de 15	 195 275 390	PERFORACIÓN DE ELEMENTOS ACABADOS EN HORMIGÓN Encofrado y desencofrado Colocación de armazones de acero Vertido de hormigón	 180 130 180
- Andar en subida, 5.5 km/h. Inclinación de 5° Inclinación de 10° Inclinación de 15°	 130 115 120	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA Preparación del mortero de cemento Vertido de hormigón para cimientos Compactación de Hormigón por vibraciones Encofrado Carga de carretilla con piedras área y mortero	 155 275 220 180 275

Tabla 49. Clasificación del metabolismo por actividad-tipo en Watios/m^2(continuación)

Actividad	Metabolismo $W/m\text{^}2$	Actividad	Metabolismo W/m^2
ACTIVIDADES DE BASE		PROFESIONES	
- Subir una escalera ($0.172m/pelda$ño). 80 peldaños/minuto	440	MOLDEADO A MÁQUINA Desmoldeado Moldeado, Colada mediante un operario Moldeado, colada mediante dos operarios Moldeado a partir de una colada suspendida	 125 220 210 190
- Bajar una escalera ($0.172m/pelda$ño). 80 peldaños/minuto	155	- Agricultura Cavado Labranza con tiro de caballos Labranza con tractor Sembrado con tractor Bina (masa de la azadilla 1.25kg)	 380 235 170 95 170
- Transportar una carga en llano, 4 km/h. Masa 10 kg Masa 30 kg Masa 50 kg	 185 250 360	DEPORTES - Carrera 9 km/h 12 km/h 15 km/h - Esquí, en terreno y con buena nieve 7 km/h 9 km/h 12 km/h	 435 485 550 350 405 510

Tabla 49. Clasificación del metabolismo por actividad-tipo en Watios/m^2(continuación)

Actividad	Metabolismo $W/m^{\wedge}2$	Actividad	Metabolismo W/m^2
ACTIVIDADES DE BASE		PROFESIONES	
ALTOS HORNOS Preparación del canal de colada Perforación	 340 430	TRABAJOS DOMÉSTICOS Hacer la limpieza Cocinar Fregar platos, pie Lavar a mano y planchar Afeitarse, lavarse y vestirse	 100-200 80-135 145 120-220 100
MOLDEADO A MANO Moldeado De piezas medianas Vaciado con martillo metálico Moldeado de piezas pequeñas	 285 175 140	- Industria siderúrgica ASERRADO Corte transversal, tronzado mediante 2 operarios 60 doble golpes por minuto,$20cm^2$ por doble golpe 40 doble golpes por minuto, $20cm^2$ por doble golpe Tala por tronzado por un operario Tala por dos operarios Corte transversal tronzado por un operario Corte transversal tronzado por dos operarios Descortezado valor medio en verano Valor medio en invierno	 415 240 235 205 205 190 225 390
TALLER DE ACABADO Trabajo con martillo neumático Amolado, troquelado	175 175		
- Industria forestal TRANSPORTE Y TRABAJO CON HACHA Andar por el bosque (4km/h) y transporte (masa de 7 kg) Transporte a mano (3km/h) de una tronzadora (18 kg) Trabajo con hacha (masa 2kg, 33 golpes/minuto) Cortar raíces con hacha Poda (abeto)	 285 385 500 375 415		

Tabla 50. Metabolismo para postura corporal en Watios/m^2 [34].

Posición del cuerpo	Metabolismo W/m^2
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30

Gasto energético para un ciclo de trabajo

El consumo energético de una persona es variable, ya que un ciclo de trabajo consta por actividades distintas que conlleva a un fin en específico, que en este caso es obtener el producto de calzado. Esto dependerá del tipo de actividades que se realice donde los datos se obtendrán a partir de las tablas antes vistas y el tiempo que dura realizar cada actividad. Obtenidos los datos de tiempo y consumo metabólico por actividad, el consumo metabólico medio en un ciclo de trabajo se lo obtiene a partir de la ecuación 17 [35].

$$M = \frac{\sum_{i=1}^{n} M_i t_i}{T} T \tag{17}$$

Siendo

$$T = \sum_{i=1}^{n} t_i$$

Donde:

M= consumo metabólico medio durante el periodo de tiempo T (un ciclo de trabajo)

Mi= consumo metabólico durante ti

ti= duración de la actividad en minutos

T= duración del ciclo

Clasificación de nivel de tasa metabólica

Según la ISO8996 los niveles de tasa metabólica se dividen en 5 clases. (Tabla 51)

Tabla 51. Clasificación de niveles de tasa metabólica en W según la ISO 8996 [36].

Clase	Tasa metabólica W	Ejemplo
0 descanso	100-125	Descanso
1 bajo	125-235	Trabajo manual. ligero hoy trabajo manual y de brazos trabajo de brazos y piernas, perforación permanente. Fresadora, bobinado de bobina. devanado de armadura. mecanizado con herramientas de baja potencia, caminar casualmente sobre una superficie nivelada.
2 moderada	235-360	Trabajo sostenido de manos y brazos, martillado de clavos y limado, trabajo de brazos y troncos trabajo con martillo neumático, montaje de tractores en sellado manipulación intermitente de material pesado recolección de frutas o verduras. empujar o tirar de carretas o carretillas livianas caminar a una velocidad de 2.5 a 5.5 km/h en superficie plana.
3 alta	360-465	Trabajo intenso de brazos y tronco transportar material pesado palear trabajo de mazo a cerradura cepillado o cincelado de madera dura ciega manual excavación caminando a una velocidad de 5.5 a 7 km/h en una superficie plana.
4 muy alta	>465	Actividad muy intensa a un ritmo de rápido a máximo, trabajar con un hacha palear o cavar intensamente, subir escaleras rampas o escaleras, caminar rápido con pequeños pasos corriendo en una superficie nivelada, caminar a una velocidad superior a 7 km/h en una superficie plana

Valores de referencia para estrés térmico WBGT

La figura 20 proyecta la relación entre el WBGT de referencia y la tasa metabólica donde la línea continua está enfocada en personas que son aclimatadas al calor además de considerarlas normales, en cambio la línea discontinua proyecta el estrés por calor a un nivel sostenible en condiciones normales. Este WBGTeff (de referencia) se lo

establecerá a partir de dos ecuaciones (18 y 19) que tienen el mismo enfoque a la figura 20, las cuales se diferencia en la aplicación a partir si las personas son aclimatadas o no [36].

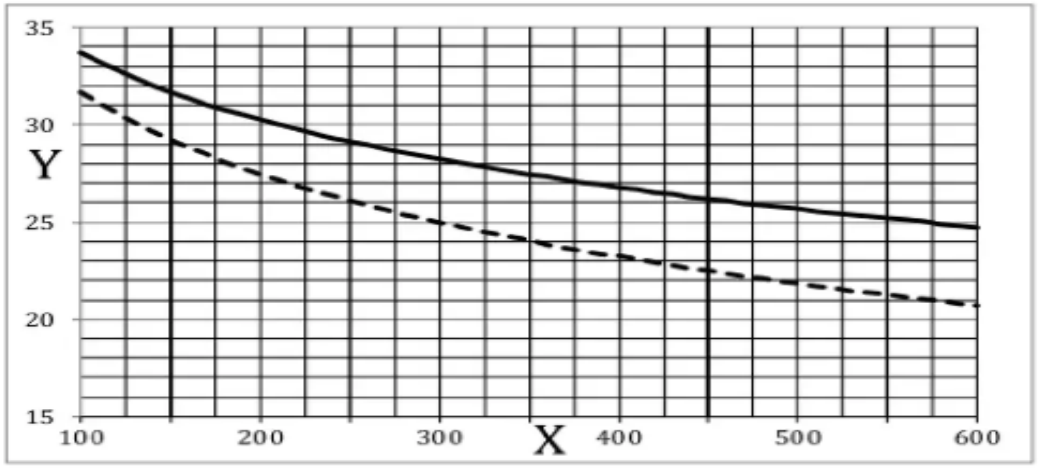


Figura 20. Límites del valor de referencia de WBGTeff por tasa metabólica [36].

Donde:

X: Tasa metabólica

Y: WBGTeff

Para personas aclimatas al calor se utilizará.

$$WBGTref = 56.7 - 11.5log10(M)\ ℃ \quad (18)$$

Para personas no aclimatas al calor se utilizará.

$$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)\ ℃ \quad (19)$$

Donde se debe cumplir la condición 115 < M < 520

La tabla 52 permite conocer los valores de referencia límite tanto del consumo metabólico como del valor WBGTeff permitiendo establecer una relación entre ambos datos con los resultados obtenidos al momento de aplicar la evaluación metodológica a los trabajadores del área de producción de la empresa, esto facilita el reconocimiento de la posible existencia de estrés térmico en cualquiera de los usuarios a evaluar.

Tabla 52. Valores de referencia límites entre el consumo metabólico y el índice WBGT [33].

Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico W/m^2	Valor de referencia WBGT			
		Persona aclimatada al calor ℃		Persona no aclimatada al calor ℃	
0 (descanso)	M≤ 65	33		32	
1	65< M≤ 130	30		29	
2	130< M≤ 200	28		26	
3	200< M≤ 260	No sensible al movimiento del aire 25	Sensible al movimiento del aire 26	No sensible al movimiento del aire 22	Sensible al movimiento del aire 23
4	M>260	23	25	18	20

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Desarrollar la gestión técnica de los factores de riesgo ergonómico para la empresa Inyecciones Beltrán que permita mejorar la ergonomía en el área de producción de suelas de calzado en base a la resolución C.D. 513 del reglamento general de riesgos de trabajo.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar, a partir de fichas técnicas aplicables, los factores de riesgo ergonómico críticos en el área de producción de suelas de calzado de la empresa inyecciones Beltrán
- Evaluar los factores de riesgo ergonómico que puedan generar problemas de salud a los trabajadores, con la finalidad de catalogarlos y proponer mejoras con un plan de control basado en la aplicación de normas o métodos reconocidos internacionalmente.
- Implementar un plan de control preventivo que permita reducir los riesgos ergonómicos en el área de producción de suelas de calzado de inyecciones Beltrán, mediante la creación del plan de seguridad.

CAPÍTULO II.

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Una parte esencial del proceso en la gestión técnica de ergonomía es la selección adecuada de materiales y herramientas que favorezcan la comodidad y el bienestar durante la realización de tareas evaluativas. La tabla 53 ha sido elaborada con el propósito de proporcionar una guía útil para la gestión técnica en entornos laborales. En ella se incluyen una variedad de materiales comúnmente utilizados, con el objetivo de facilitar la identificación de opciones óptimas en función de las necesidades específicas en cada método evaluativo aplicable. Cada material listado se acompaña de información relevante sobre sus propiedades, utilidad, ilustraciones y otros factores clave a considerar en el proceso de selección.

Tabla 53. Materiales.

#Item	Equipo o material	Descripción	Ilustración
1	Cámara	Captura de imágenes o videos	
2	Ergonautas	Software especializado en ergonomía	ergonautas
3	Cronómetro	Tomar medidas de tiempo	

Tabla 53. Materiales. (continuación).

#Item	Equipo o material	Descripción	Ilustración
4	Excel	Tabular datos recopilados	
5	Dinamómetro	Medición de fuerza ejercida o peso	
6	Trípode	Elemento de sujeción estática de foto y grabación	
7	Computador	Herramienta sistemática portable. Permite el desarrollo y almacenamiento de archivos.	
8	Memoria externa	Permite el almacenamiento de archivos como respaldo	

Tabla 53. Materiales. (continuación).

#Item	Equipo o material	Descripción	Ilustración
9	Psicrómetro	Herramienta que permite medir la humedad del entorno	
10	Anemómetro	Proporcionar mediciones precisas de la velocidad del viento en un determinado lugar y momento	
11	Termómetro de globo	Medir la temperatura del aire en un entorno específico de fuentes de calor radiante, como en entornos industriales.	

2.2. Métodos

2.2.1. Modalidad de investigación

Investigación de campo

La investigación de campo en el tema de ergonomía en entornos laborales se enfoca en la recopilación de datos directamente en el lugar de trabajo, con el objetivo de

comprender las condiciones ergonómicas existentes, identificar posibles riesgos y proponer soluciones específicas para mejorar la salud y seguridad de los trabajadores. Esta investigación implica la observación directa de los puestos de trabajo, la toma de fotografías y la recopilación de documentos elaborados en las empresas manufactureras. Además, se pueden realizar mediciones y pruebas para evaluar la ergonomía de los equipos y procesos de trabajo. [37].

Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica-documental en el tema de ergonomía en entornos laborales se centra en la recopilación, análisis y síntesis de información proveniente de diversas fuentes bibliográficas y documentales. Esto incluye la revisión exhaustiva de libros especializados, artículos científicos, normativas, estándares internacionales, informes técnicos y otros documentos relevantes relacionados con la ergonomía y la seguridad laboral [38].

La metodología de investigación bibliográfica-documental se basa en la búsqueda sistemática de información en bases de datos especializadas, bibliotecas, repositorios digitales y otras fuentes de información académica y científica. Se seleccionan y analizan críticamente las fuentes pertinentes para obtener conocimientos actualizados y fundamentados en la teoría y la práctica de la ergonomía en entornos laborales. Además, esta metodología de investigación implica la identificación de antecedentes investigativos relevantes, la revisión de estudios previos, la comparación de enfoques y metodologías utilizadas en investigaciones similares [38].

Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva ocupa un lugar destacado en la metodología de la investigación, aunque a menudo se pasa por alto en muchos textos especializados. A pesar de la abundancia de técnicas y procedimientos científicos disponibles, la mayoría de estos textos apenas tocan superficialmente los métodos utilizados en investigaciones descriptivas. Este tipo de investigación se vuelve esencial en la actualidad, dada la complejidad y exigencia del proceso de revisión bibliográfica en la

"sociedad de la información", caracterizada por el acceso rápido a vastas cantidades de datos a través de nuevas tecnologías y bases de datos electrónicas. Por lo tanto, se destaca la creciente necesidad de aplicar técnicas de investigación descriptivas para sistematizar datos de diversas fuentes secundarias y presentarlos de manera manejable y comprensible [39].

2.2.2. Población y muestra

La población en el contexto de la investigación sobre ergonomía en entornos laborales se refiere al conjunto de trabajadores que serán objeto de estudio. En este caso, la población estaría compuesta por los empleados pertenecientes al área de producción de la empresa Inyecciones Beltrán (tabla 54). Estos trabajadores representan el grupo de interés principal, ya que son quienes están expuestos a los riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo [40].

Dado que el número de personas a evaluar es ínfimo no es necesario aplicar un cálculo específico de muestreo. Cabe recalcar que los empleados en total son 14 dividido en horario vespertino y horario nocturno, distribuidos en los mismas roles de trabajo, por lo tanto, el enfoque de las evaluaciones será de 7 a 8 personas.

El personal que se encuentra en el área de producción será evaluado a través de métodos como entrevistas, observaciones y pruebas, con el fin de recolectar datos relevantes para la investigación. Es importante que se incluya una variedad de trabajadores con diferentes roles y responsabilidades en la empresa seleccionada [40].

Tabla 54. Distribución de la población a investigar.

Genero	Cantidad
Hombre	12
Mujer	2
Total	14

2.2.3. Plan de recolección de información

Cuestionarios/encuestas

La utilización de cuestionarios o encuestas en el contexto de la investigación sobre ergonomía en entornos laborales tiene como objetivo recopilar información sobre la presencia o desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en el personal de producción de la empresa ¨Inyecciones Beltrán¨. Se utilizará la encuesta nórdica la cual es una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en diferentes partes del cuerpo, así como para identificar posibles factores de riesgo asociados.

En 1987, como respuesta a las dificultades para comparar resultados entre distintos métodos de análisis y recolección de síntomas musculoesqueléticos, Kuorinka y su "grupo Nórdico" crearon el "Cuestionario Nórdico". Este cuestionario estandarizado se diseñó para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos. Internacionalmente, ha sido ampliamente utilizado en la vigilancia de Trastornos Musculoesqueléticos (TME), especialmente en sectores como las actividades relacionadas con el tratamiento de la salud humana y las cuestiones sociales, industrias manufactureras y agricultura, ganadería, pesca y silvicultura [41].

La normativa de la encuesta nórdica (anexo 3) consta de una serie de preguntas estandarizadas que abordan la presencia de molestias o dolores en diversas áreas del cuerpo, así como la frecuencia y duración de estos síntomas. Además, incluye preguntas sobre la percepción del personal de producción acerca de las condiciones ergonómicas en su entorno laboral, su conocimiento sobre medidas preventivas, y su disposición para reportar y buscar ayuda en caso de presentar síntomas musculoesqueléticos [42].

La aplicación de la encuesta nórdica permitirá obtener datos cuantitativos sobre la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal de producción, así como información cualitativa sobre su percepción y conocimiento en relación con la ergonomía y la prevención de lesiones laborales. Estos datos serán fundamentales para

identificar áreas de riesgo y diseñar medidas preventivas y correctivas específicas para mejorar las condiciones ergonómicas en el entorno laboral [42].

Observación

Es referente a la técnica de recolección de datos que implica la visualización directa y sistemática de las actividades, posturas y movimientos de los trabajadores en sus puestos de trabajo. Esta técnica permite obtener información detallada sobre las condiciones ergonómicas, la realización de tareas, el uso de herramientas y equipos, así como la interacción entre los trabajadores y su entorno laboral [43].

La observación se llevará a cabo de manera estructurada, utilizando herramientas como listas de verificación y escalas de evaluación ergonómica para registrar y analizar aspectos específicos relacionados con la postura, el esfuerzo físico, la repetitividad de movimientos, la carga de trabajo, entre otros. Además, se complementará con la toma de fotografías y la recopilación de documentos elaborados, lo que permitirá obtener una visión integral de las condiciones ergonómicas en el entorno laboral.

La observación directa proporcionará datos cualitativos y cuantitativos que serán fundamentales para identificar posibles riesgos ergonómicos, evaluar la adecuación de los puestos de trabajo, y diseñar estrategias de prevención y mejora de las condiciones laborales. Además, esta técnica permitirá corroborar la información obtenida a través de otros métodos de recolección de datos, como entrevistas, encuestas y revisión bibliográfica [43].

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1. Análisis y discusión de los resultados

3.1.1. Inspección e identificación de procesos en producción

Con el fin de tener una idea clara de cómo aplicar la gestión técnica, se deberá identificar los diferentes procesos que la empresa abarca en el área de producción (Tabla 55) para obtener el producto final para su distribución, para posteriormente analizar y evaluar las acciones, métodos y técnicas de forma ergonómica que el personal recurre para cumplir con su labor

Tabla 55. Proceso y actividades del área de producción.

Área de trabajo	Actividades	Evidencia
Carga y descarga de la materia prima	- Recepción de la materia prima - Clasificación por tipo de material - Distribución del material al área de producción - Contabilizar y documentar la carga recibida y embodegada	

Tabla 55. Proceso y actividades del área de producción (continuación)

Área de trabajo	Actividades	Evidencia
Abastecimiento de inyectoras	- Carga y descarga de la materia prima - Abastecimiento de materia prima a las inyectoras cuando estas lo requieran - Traslado de los moldes de inyección	
Operario de inyección	- Manipulación de la máquina inyectora - Extraer el producto inyectado del molde - Organizar el producto según su clase (talla, color) - Retirar el exceso de material al calzado - Contabilizar y documentar la producción diaria	
Empaquetado	- Organizar el producto final - Empaquetar e producto final - Desplazar el producto al área de despacho - Contabilizar y documentar la producción diaria	

3.1.2. Análisis general de riesgos

3.1.2.1. Guía técnica colombiana GTC 45

la Guía Técnica Colombiana GTC 45 (anexo 1) es una normativa colombiana que aborda el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Proporciona directrices para la identificación, evaluación y control de los riesgos ocupacionales en una organización. La GTC 45 se basa en los principios de la OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series), que es una norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional [44].

Algunos de los elementos clave que aborda la GTC 45 incluyen la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la definición de controles preventivos, la planificación de acciones correctivas y preventivas, y la participación de los trabajadores en el proceso de seguridad y salud ocupacional. La Guía Técnica GTC 45 es utilizada como una herramienta para ayudar a las organizaciones a implementar y mantener un SG-SST efectivo. Este sistema tiene como objetivo principal prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como mejorar continuamente las condiciones de trabajo [44].

Se utilizó la matriz GTC (Anexo 2.) con el fin de establecer una evaluación general y rápida de los riesgos existentes en el área de producción de la empresa. La Guía Técnica Colombiana GTC 45, proporciona directrices para la identificación, evaluación y control de los riesgos ocupacionales en una organización que incluyen la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la definición de controles preventivos, la planificación de acciones correctivas, preventivas, y la participación de los trabajadores en el proceso de seguridad y salud ocupacional como se puede ver detallado en la tabla 56.

Tabla 56. Matriz de riesgos GTC-45

IDENTIFICACIÓN				PELIGRO		Efectos posibles (corto y largo plazo)	Controles existentes			Evaluación de riesgo							Valoración de riesgo
Proceso	Zona/Lugar	Actividad	Rutina (si/no)	Descripción	Categoría		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Interpretación de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo	Interpretación de del NR	Aceptabilidad de Riesgo
Abastecedor	Fábrica	Almacenamiento y Transporte de materia prima	SI	Levantamiento y manipulación de cargas pesadas (sacos, moldes)	Ergonómico	Fatiga y dolor muscular, lesiones, malestar, TME, desgaste articular			Fajas de cintura	6	4	24	Muy alto	60	1440	I	No Aceptable
				Posturas Incomodas para la recolección y abastecimiento del material	Ergonómico	Lesiones, Fatiga y malestar muscular, limitación de movilidad, impacto en la salud mental				3	3	9	Medio	25	225	II	Aceptable con control específico
				Manipulación repetitiva del material	Ergonómico	Fatiga, degeneración de articulaciones, limitación de movilidad				6	2	12	Alto	10	120	III	Aceptable
				Manipulación inadecuada del equipo	Ergonómico	Estrés físico, TME, Incapacidad laboral, lesiones crónicas				3	3	9	Medio	25	225	II	Aceptable con control específico
				Recorrido largo y dificultoso de la materia prima	Ergonómico	Impacto en la productividad, rápido desgaste físico, calidad de vida afectada	Carrito de manipulación manual			6	3	18	Alto	25	450	II	Aceptable con control específico
				Equipo de desplazamiento poco ortodoxo	Ergonómico	Abastecimiento lento, desgaste físico excesivo, Lesiones agudas				2	3	6	Medio	25	150	II	Aceptable con control específico
				Posturas incomodas al preparar los moldes y extraer el producto	Ergonómico	Fatiga muscular, dolor agudo en ciertas regiones, reducción de productividad, TME, Ausentismo laboral				6	4	24	Muy alto	25	600	I	No aceptable
				Movimientos repetitivos en todo el proceso de inyectado	Ergonómico	Fatiga muscular, TME, Lesiones, desgaste articular, limitación de movimiento				2	4	8	Medio	10	80	III	Aceptable

Tabla 56. Matriz de riesgos GTC-45 (Continuación)

Inyección de calzado	Fábrica	Operario de inyectores	SI	Manipulación de cargas al momento de transportar los moldes	Ergonómico	Dolor de hombro y muscular, Agotamiento rápido, TME, Desgaste articular			Fajas de cintura	10	2	20	Alto	60	120	III	Aceptable
				Ruido provocado por el aire a presión insertado en los moldes	Ergonómico	Estrés, dolor de cabeza, afectación a la audición				2	3	6	Medio	25	150	II	Aceptable con control específico
				Difícil extracción del producto en el molde	Ergonómico	Esfuerzo físico, TME, desgaste muscular y articular.	Lubricante y aire comprimido			2	4	8	Medio	25	200	II	Aceptable con control específico
				Movimientos repetitivos al cortar los excedentes de material en el producto	Ergonómico	Lesiones y desgaste articular, cortes, calidad del producto afectado				2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
				Movimientos repetitivos al ordenar el calzado	Ergonómico	Desgaste físico y articular, TME, fatiga				2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable
Despacho del producto	Fábrica	Empaquetadora	SI	Posturas forzadas al ordenar el producto en sacos	Ergonómico	TME, Lesión articular, fatiga física, reducción de tiempo de trabajo			Fajas de cintura	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	No Aceptable
				Manipulación de carga al desplazar los sacos al área de despacho	Ergonómico	Dolor de espalda y muscular, Agotamiento rápido, TME, Desgaste articular			Fajas de cintura	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	No Aceptable

3.1.2.2. Interpretación de la matriz GTC-45

La implementación de la matriz permitió identificar aspectos importantes y útiles para nuestra gestión ergonómica, arrojando datos generales tales como actividades asociadas a un riesgo de padecer lesiones a corto y largo plazo. Al analizar los 3 procesos que posee el área de producción se identificaron actividades que entran en la valoración de NO ACEPTABLE y aceptación con MEJORAS por lo cual se convierten en situaciones que deben ser analizadas bajo un criterio más técnico que la matriz GTC-45 proporciona (Figura 21), y buscar medidas aplicativas para tratar de reducir el riesgo existente.

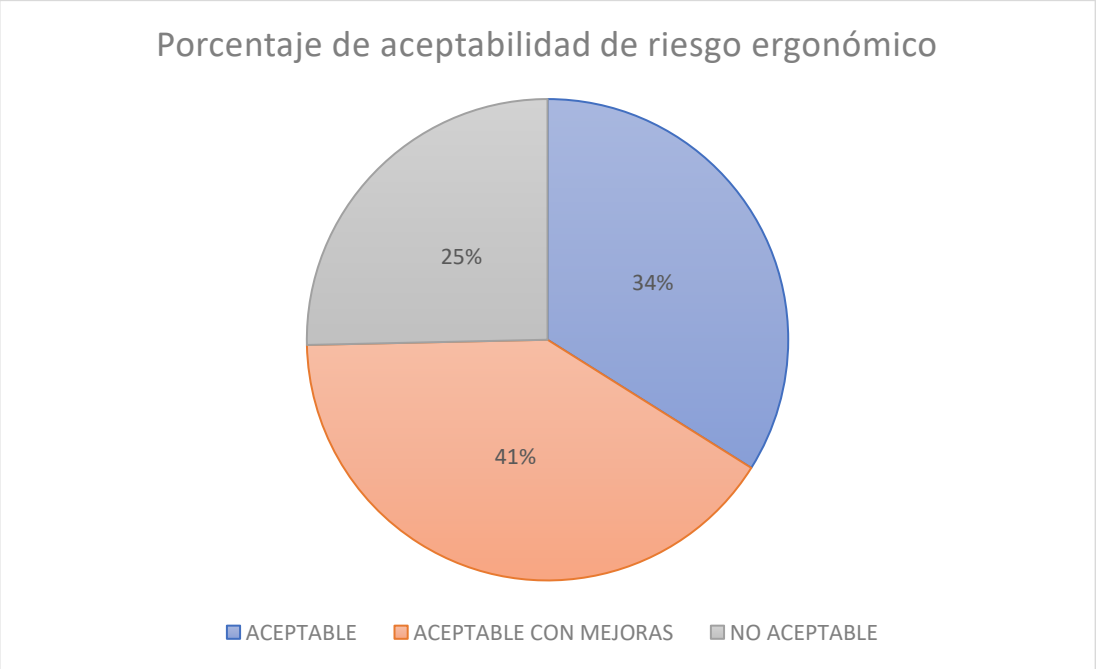


Figura 21. Porcentaje riesgo ergonómico en el área de producción.

Análisis

La figura 21 revela un predominio del riesgo ergonómico, representando un total del 69.52% de los riesgos presentes en el área de producción. Esta alta proporción resalta la necesidad prioritaria de implementar mejoras ergonómicas en la fábrica.

La Figura 22 revela la presencia de actividades con diversos niveles de riesgo, según lo proyectado por la matriz GTC-45.

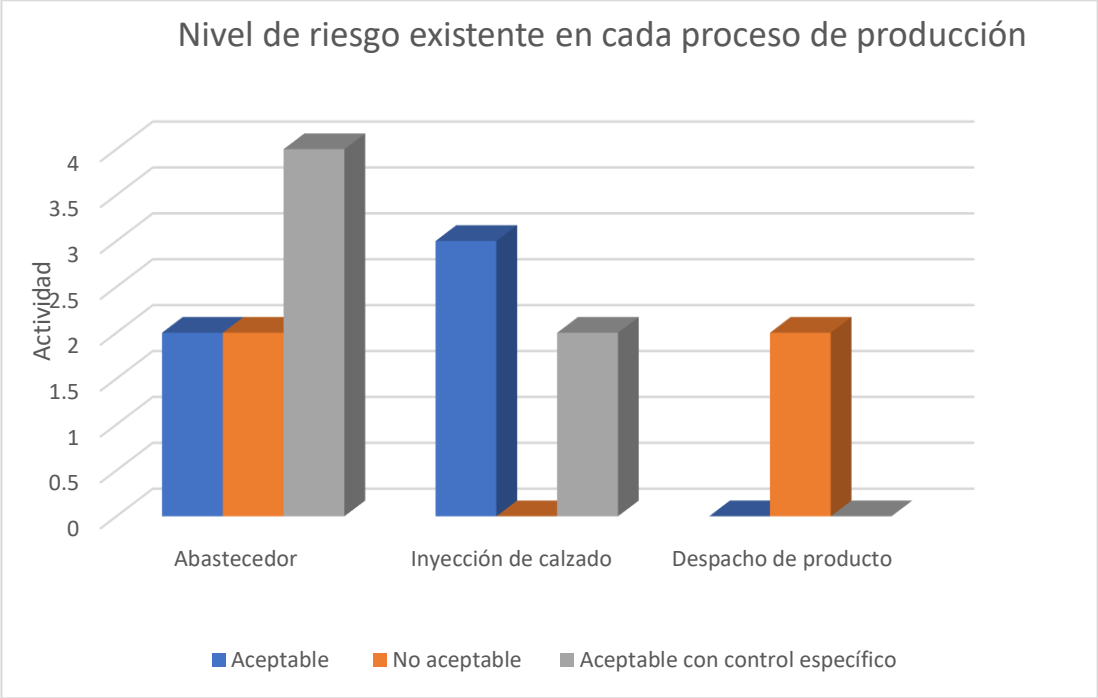


Figura 22. Nivel de riesgo ergonómico existente en cada proceso de producción.

Análisis.

La Figura 22 revela la presencia de actividades con diversos niveles de riesgo, según lo proyectado por la matriz GTC-45. Se observa que el nivel de riesgo Aceptable está presente en las tres subáreas de producción. Por consiguiente, se hace imperativo implementar metodologías específicas en estas áreas con el objetivo de reducir el nivel de riesgo asociado a las actividades realizadas por los trabajadores.

El nivel de riesgo Aceptable con Control Específico será de máxima prioridad en las operaciones de abastecimiento de las máquinas, dado que dicho puesto conlleva una mayor carga de responsabilidad para el trabajador que lo desempeña. Aunque algunas actividades han sido validadas como Aceptables, es esencial seguir considerándolas de manera continua para asegurar la inexistencia de riesgos inminentes. Este enfoque

garantizará un entorno laboral más seguro y respaldará la integridad y bienestar de los trabajadores involucrados.

3.1.2.3. Cuestionario nórdico

El Cuestionario Nórdico (ver Anexo 4) se administró a los 14 empleados que integran el área de producción de la Empresa Inyecciones Beltrán. El objetivo de esta evaluación fue identificar los riesgos y lesiones que el personal reconoce conscientemente en su entorno laboral. La tabla 57, vinculada a este cuestionario, resalta las características sociodemográficas de la población encuestada, ofreciendo información valiosa sobre el personal que será objeto de la metodología de gestión técnica en ergonomía. Este enfoque busca comprender aspectos relevantes del equipo de trabajo para garantizar una aplicación eficiente y adaptada de las medidas de gestión técnica en ergonomía.

Tabla 57. Características sociodemográficas.

Característica	Número de personas	Porcentaje
Género		
Masculino	12	85.71%
Femenino	2	14.29%
Rango de edad		
< 20	3	21.43%
20-25	4	28.57%
25-30	1	7.14%
30-35	0	0
> 35	6	42.86%
Sección laboral		
Abastecimiento	3	21.43%
Inyección de calzado	9	64.28%
Despacho de producción	2	14.29%

3.1.2.4. Análisis de cuestionario nórdico

Los siguientes resultados serán el reflejo de los 14 trabajadores encuestados, se implementaron varias gráficas con el fin de que la comprensión sea lo más simple posible.

Pregunta 1. ¿Experimenta o ha experimentado problemas, tales como dolor, molestias o malestar en: cuello, hombros, sección dorsolumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano?

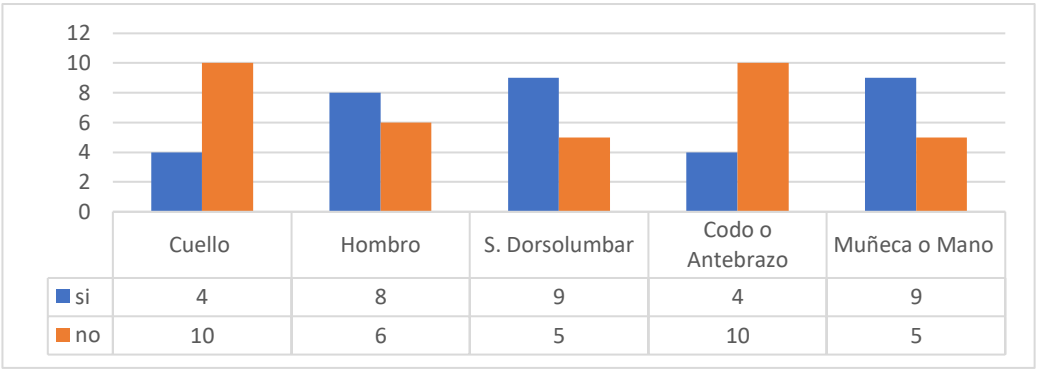


Figura 23. Pregunta 1: existencia de molestias según la sección corporal.

Análisis

La figura 23 revela que, de los 14 encuestados, 11 personas han experimentado problemas en alguna parte de su cuerpo. La sección dorsolumbar es la más afectada, con 9 respuestas afirmativas. Además, se observa que tanto el codo, el antebrazo y el cuello son las zonas menos afectadas en los 11 trabajadores de la inyectora. Cabe destacar que los trabajadores del área de empaquetado no han reportado molestias en ninguna parte de su cuerpo.

Pregunta 2. Detalle el tiempo que ha estado padeciendo de las molestias en las secciones corporales establecidas en la pregunta N.1

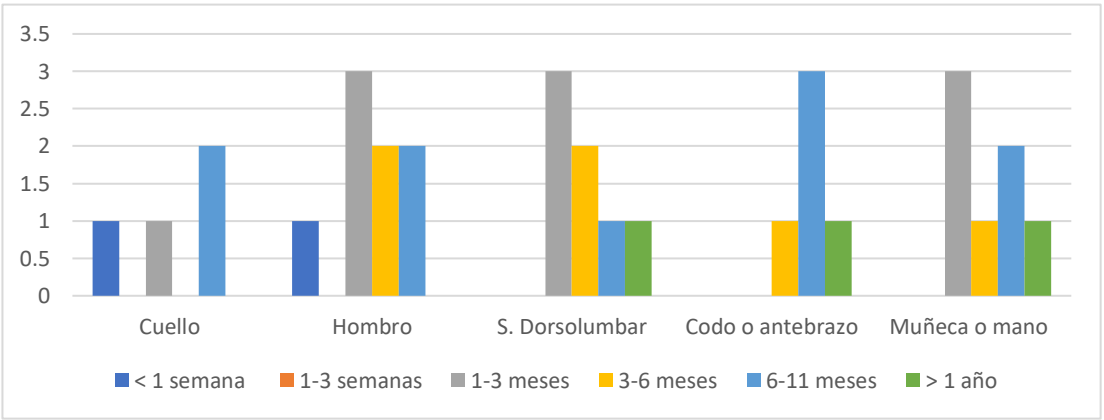


Figura 24. Pregunta 2: tiempo total de padecimiento de malestar según la sección corporal.

Análisis

La figura 24 revela que la sección dorsolumbar, junto con la muñeca o mano, son las áreas del cuerpo que experimentan la mayor carga durante la jornada laboral. Dado el prolongado tiempo en el que se han experimentado molestias en estas zonas, es posible que existan alteraciones significativas. Por lo tanto, resulta crucial adoptar un enfoque detallado al aplicar metodologías para analizar las actividades realizadas por los trabajadores y comprender por qué existe un índice más alto de molestias en estas áreas. Además, se observa que el cuello es la región del cuerpo con menor incidencia de molestias entre los trabajadores.

Pregunta 3. ¿La molestia le ha obligado a modificar o cambiar la manera en que desarrolla su trabajo?

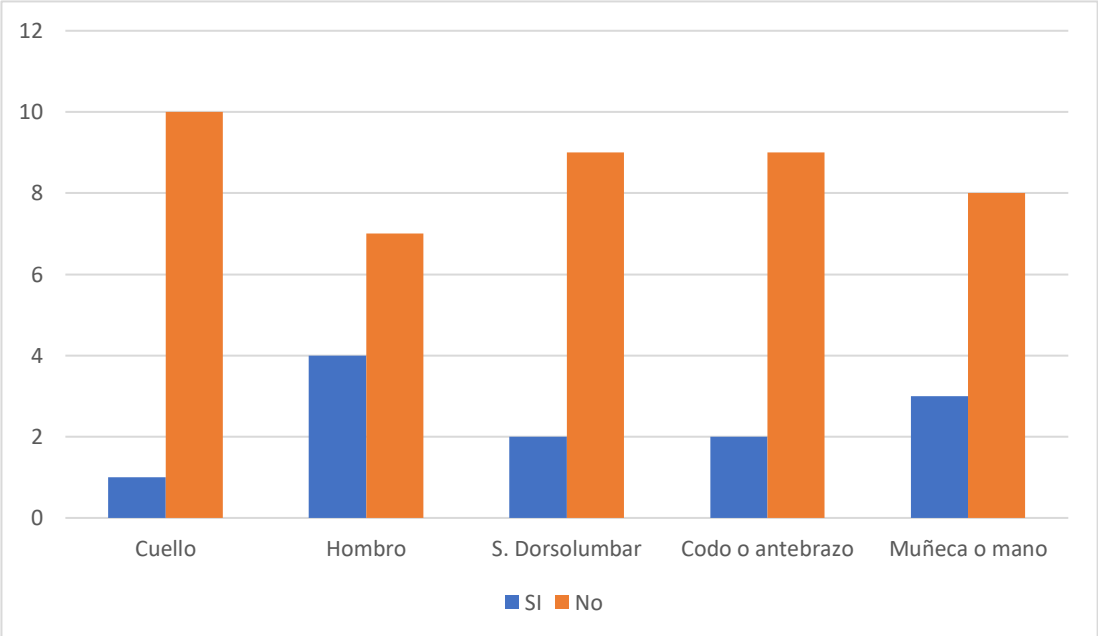


Figura 25. Pregunta 3: limitación del trabajo según la sección corporal.

Análisis

La figura 25 resalta que el hombro es la zona del cuerpo que más problemas genera a los trabajadores, y un 33.37% de aquellos que experimentan molestias han tenido que modificar o cambiar su puesto de trabajo para mitigar o reducir dichas molestias. Es importante destacar que, aunque la sección dorsolumbar es la más afectada en todos los trabajadores, no ha sido motivo para considerar el cambio o la modificación de su

puesto de trabajo. Lo mismo se observa con el codo o antebrazo, e incluso con el cuello.

Con el objetivo de obtener datos más actualizados y facilitar la aplicación de una metodología más rigurosa, se reformulará la pregunta 4 para priorizar a los trabajadores que hayan experimentado molestias en los últimos 12 meses, excluyendo así los problemas que se hayan extendido por un período superior a un año.

Pregunta 4. ¿Dónde ha presentado molestias en los últimos 12 meses?

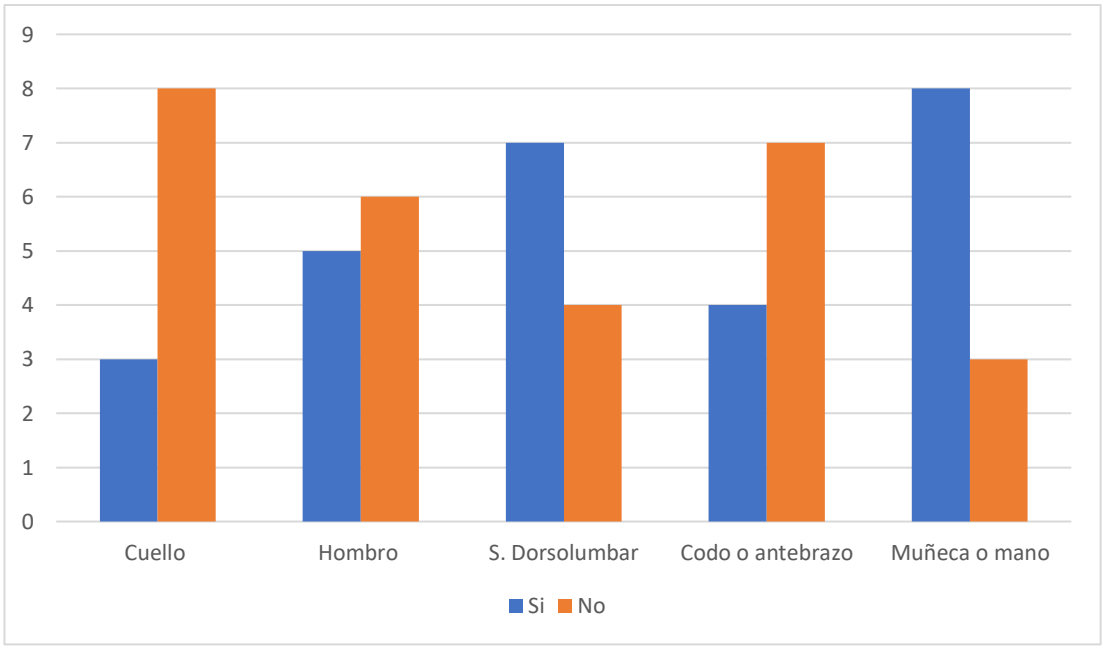


Figura 26. Pregunta 4: sección corporal donde se ha presentado molestias en los últimos 12 meses.

Análisis

Según la figura 26, la sección dorsolumbar y la zona de la mano/muñeca son las áreas que más molestias han generado en los últimos meses, abarcando el 63.63% y el 72.73% respectivamente. Seguido de cerca, el hombro cuenta con un 45.45% de molestias en los últimos 12 meses. Es de suma importancia prestar especial atención a estas áreas al diseñar estrategias de gestión ergonómica para abordar y reducir las molestias reportadas por los trabajadores.

Pregunta 5. En los últimos 12 meses ¿Por cuánto tiempo se ha presentado las molestias establecidas?

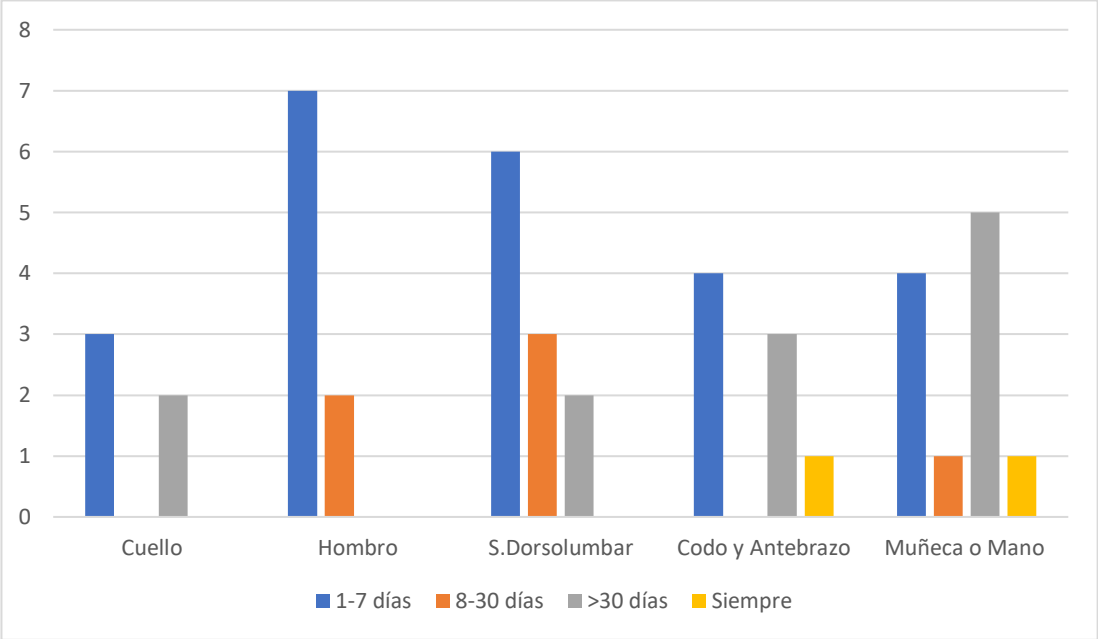


Figura 27. Pregunta 5: duración de la molestia según la sección corporal en los últimos 12 meses.

Análisis.

Nueve de cada once personas han experimentado molestias físicas según la figura 27 en la zona de la mano y la muñeca, lo cual es motivo de preocupación, especialmente porque más de la mitad de ellas han padecido estas molestias durante más de un mes. Este dato subraya la necesidad de realizar un análisis detallado de las actividades que involucran estas áreas para comprender completamente la naturaleza de las molestias y tomar medidas preventivas. En segundo lugar, la sección dorsolumbar se posiciona como la siguiente área más afectada, con nueve de cada once personas reportando molestias. Es relevante señalar que el 33.33% de estos casos ha experimentado molestias por más de una semana, alcanzando un nivel crítico que podría derivar en dolencias a largo plazo si no se abordan de manera adecuada en el futuro. Por tanto, es imperativo implementar intervenciones preventivas y correctivas para salvaguardar la salud y el bienestar de los trabajadores.

Pregunta 6. ¿El episodio de malestar o dolor por cuanto tiempo se le presenta?

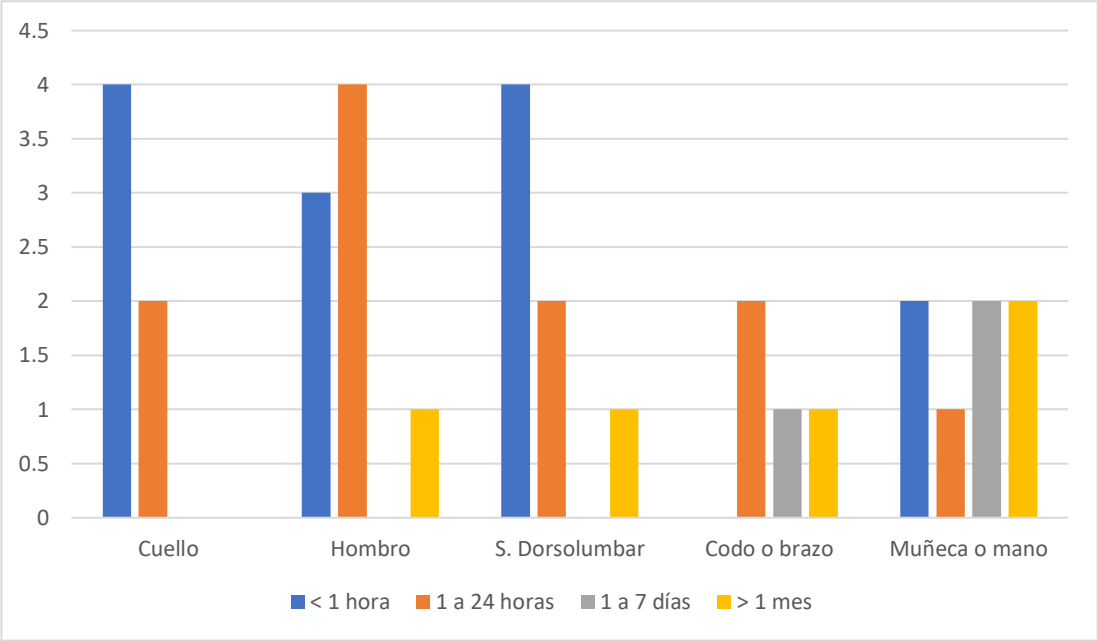


Figura 28. Pregunta 6: duración del episodio de malestar según la sección caporal.

Análisis

La figura 28 ilustra la duración del malestar o dolor en distintas partes del cuerpo. La escala de medición varía de 0 a 7, donde 0 indica que el malestar o dolor dura menos de una hora, 1 entre 1 y 24 horas, 2 entre 2 y 7 días, 3 entre 7 y 14 días, 4 entre 14 y 30 días, 5 entre 30 y 90 días, y 6 más de 90 días. Los resultados muestran que el dolor de cuello es el más frecuente, seguido del dolor de hombro y espalda. Aunque menos común, el dolor de brazo y mano también es significativo. Mayormente, las personas experimentan malestar o dolor por menos de 24 horas. Sin embargo, un porcentaje considerable sufre malestar o dolor por más de 7 días.

Para aquellos con malestar o dolor prolongado, es crucial identificar la causa y tomar medidas para tratarlo. Si es producto de movimientos repetitivos, se deben implementar medidas para mitigar el riesgo de malestar o dolor.

Es importante ofrecer programas de tratamiento para el malestar o dolor, como fisioterapia o terapia ocupacional, realizar evaluaciones ergonómicas son necesarias para identificar los factores de riesgo que pueden provocar malestar o dolor, desarrollar

medidas que se pueden tomar incluyen el diseño de puestos de trabajo ergonómicos, la rotación de tareas, la formación de los trabajadores en ergonomía y la reducción de la carga de trabajo. Los factores de riesgo que se pueden evaluar incluyen la postura, la manipulación de cargas, los movimientos repetitivos, los factores psicosociales y los factores organizativos Estos programas pueden ayudar a las personas a reducir el dolor y mejorar su función [45].

Pregunta 7. ¿Durante cuánto tiempo, en los últimos 12 meses la molestia le ha impedido desarrollar su trabajo?

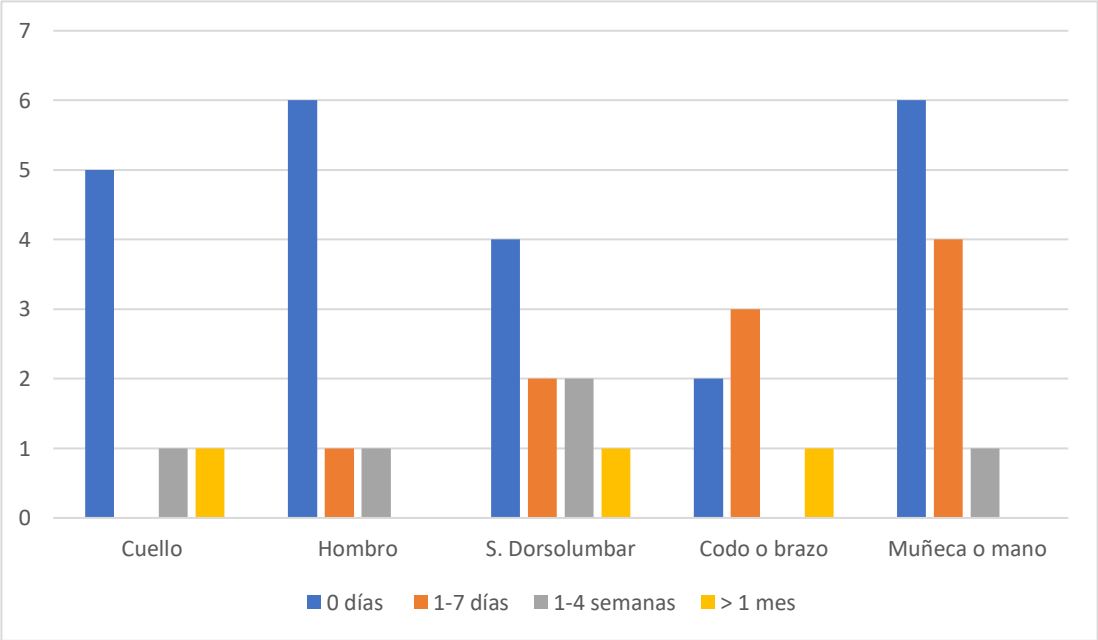


Figura 29. Pregunta 7: impedimento del desarrollo de trabajo en los últimos 12 meses.

Análisis

La figura 29, presenta la duración del malestar o dolor experimentado en diversas partes del cuerpo en los últimos 12 meses. La duración se clasifica en una escala del 0 al 7, donde 0 indica que el malestar o dolor no ha afectado el desarrollo del trabajo, y los números más altos indican un mayor impacto en la capacidad laboral, desde horas hasta más de 90 días.

Se observa que el dolor de cuello es el más común, seguido del dolor de hombro y de espalda. Aunque menos frecuente, el dolor de brazo y mano también es significativo. Además, se nota que la duración del malestar o dolor que ha afectado el trabajo es más pronunciada en personas que realizan trabajos con movimientos repetitivos. Esto se debe a que dichos movimientos pueden generar una sobrecarga en músculos y articulaciones.

Destaca que el 25% de las personas encuestadas han experimentado malestar o dolor que ha afectado su trabajo durante más de 7 días. Este dato es preocupante, ya que puede causar pérdidas de productividad y afectar la calidad de vida de los trabajadores. Por ello, es crucial identificar la causa del malestar o dolor y tomar medidas para abordarlo, especialmente si está relacionado con movimientos repetitivos, donde se pueden implementar estrategias para reducir el riesgo.

Pregunta 8. ¿En los últimos 12 meses ha recibido algún tipo de tratamiento?

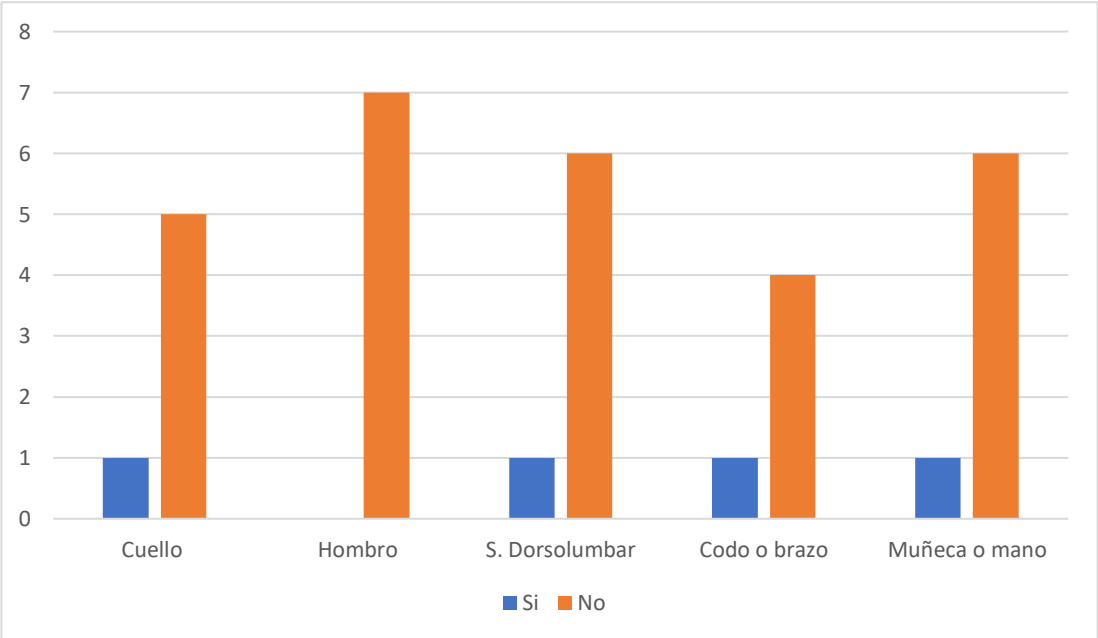


Figura 30. Pregunta 8: existencia de tratamiento en los últimos 12 meses según la sección corporal.

Análisis

La Figura 30 revela que el 20% de las personas encuestadas han recibido algún tipo de tratamiento en los últimos 12 meses, lo cual representa una proporción significativa de individuos que han requerido atención para el malestar o dolor asociado con movimientos repetitivos.

La proporción de personas que han recibido tratamiento es más alta entre aquellas de mayor edad, dado que son más propensas a sufrir trastornos musculoesqueléticos. Además, esta proporción también es mayor en aquellos que desempeñan trabajos que implican movimientos repetitivos, pues estos pueden provocar una sobrecarga en músculos y articulaciones.

Por otro lado, la gráfica muestra que el 40% de los encuestados no han recibido ningún tratamiento en el último año, lo cual constituye un problema relevante ya que podría prolongar o agravar el malestar o dolor experimentado. En el caso de quienes no han recibido tratamiento, resulta crucial identificar la causa del malestar o dolor y tomar medidas para abordarlo. Si el origen está relacionado con movimientos repetitivos, se pueden implementar acciones para reducir el riesgo de malestar o dolor. Asimismo, es importante ofrecer programas de tratamiento, como fisioterapia o terapia ocupacional, que ayuden a mitigar el dolor y mejorar la función física [46].

Pregunta 9. ¿En los últimos 7 días de la semana, se han presentado molestias?

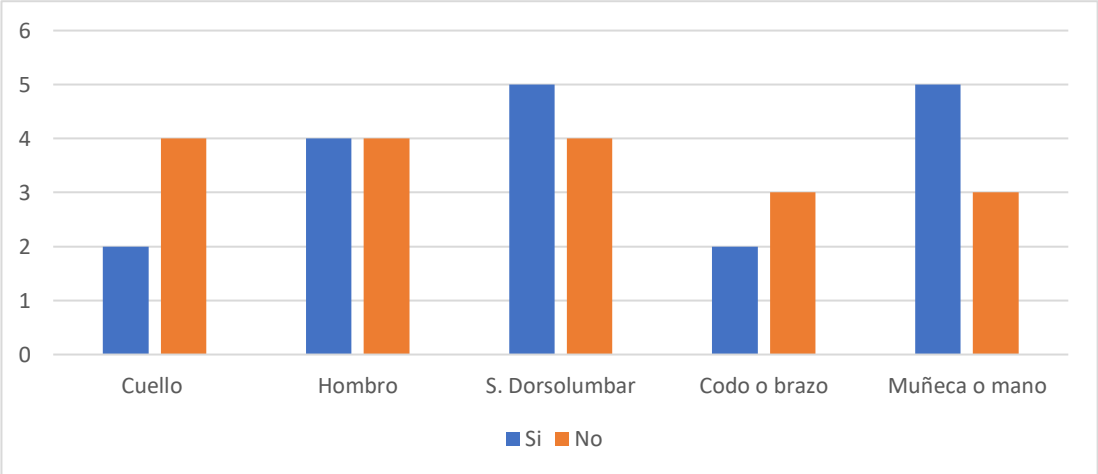


Figura 31 . Pregunta 9: presencia de molestia según la sección corporal en los últimos 7 días.

Análisis

La figura 31 revela que las molestias experimentadas en los últimos 7 días son evidentes, indicando que existe un riesgo potencial, especialmente en las extremidades superiores y en la zona del tronco del personal de producción. Es crucial realizar una evaluación detallada para comprender el nivel de riesgo asociado a cada sección corporal específica de los trabajadores. Según la gráfica, la sección dorso lumbar y la de la mano/muñeca se perfilan como las más afectadas, ya que 5 de cada 9 personas reportan molestias en estas áreas durante su jornada laboral. La naturaleza de las tareas en el área de producción, que involucran esfuerzos excesivos para el manejo de cargas y movimientos repetitivos, contribuye significativamente a estas molestias. Además, se observa que la sección del hombro también presenta riesgos, con 4 casos positivos indicando la posibilidad de problemas en esa zona específica. Este análisis destaca la necesidad de abordar de manera integral los factores de riesgo ergonómico en las áreas identificadas para promover un entorno de trabajo más saludable y seguro.

Pregunta 10. En la escala del 1 (si malestar o casi nada) al 5 (malestar crónico) califique su situación

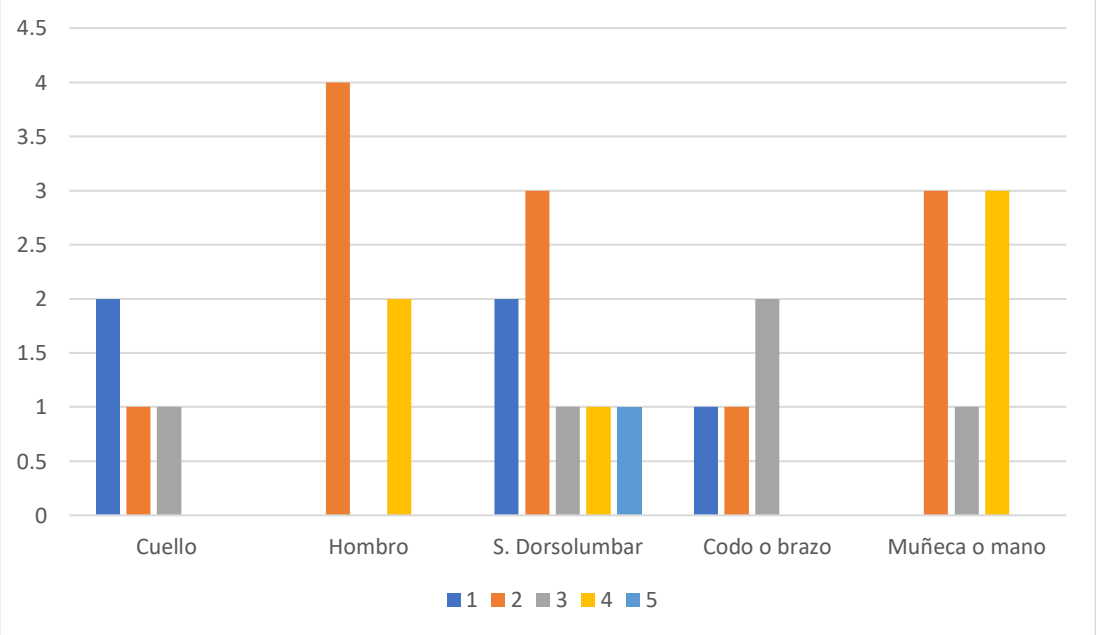


Figura 32. Pregunta 10: escala de malestar según la sección corporal.

Análisis

La figura 32 muestra que el 25% de las personas encuestadas han calificado su malestar como crónico. Esto representa una proporción significativa de personas que sufren malestar o dolor de forma constante, la proporción de personas que han calificado su malestar como crónico es mayor en personas que realizan trabajos que requieren movimientos repetitivos. Esto se debe a que los movimientos repetitivos pueden provocar una sobrecarga de los músculos y las articulaciones.

La gráfica muestra que el 75% de las personas encuestadas han calificado su malestar como leve, moderado o grave. Esto representa una proporción significativa de personas que sufren malestar o dolor, pero no de forma constante.

Pregunta 11. Detalle la atribución por la cual estas molestias se presentan

Análisis

La pregunta número 11 es una pregunta abierta por lo que el análisis se realizará a partir de lo que cada trabajador especifica.

Las atribuciones que generan las molestias en la sección dorsolumbar según 7 de los 11 trabajadores encuestados son por sobreesfuerzos enfocados a la manipulación de los moldes de acero que se utilizan en las inyectoras de calzado debido a que son muy pesados e inclusive el recorrido para transportarlos sobrepasa los 10 metros, a de más de que se menciona que las posturas que se requieren para realizar las actividades permiten que se generen dichas molestias. De acuerdo con la encuesta el hombro es la segunda sección del cuerpo donde más se sufre molestias debido a que 6 de los 11 encuestados manifiestan tenerlas debido a la carga física que conlleva el movimiento repetitivo y la manipulación de objetos pesados. Con el mismo riesgo asociado a los 6 trabajadores, la sección de la muñeca/mano manifiesta molestias debido al movimiento repetitivo.

3.1.3. Evaluación metodológica

El fin del proyecto técnico fue un estudio metodológico específico para cada una de las actividades laborales que se desarrollan en el área de producción de la empresa inyectora de calzado, además de establecer el nivel de gravedad que estas afectan de manera directa en indirectamente al personal que pertenece a dicha área.

Finalmente, con el propósito de proponer medidas correctivas, que puedan reducir el impacto a la salud de los sujetos que fueron evaluados, se establecieron 4 métodos evaluativos enfocados en los factores que se consideraron los más relevantes a estudiar. Estas evaluaciones se llevaron a cabo con la ayuda de la aplicación ERGONAUTAS, un programa especializado en evaluación ergonómica.

3.1.3.1. Evaluación Check List OCRA al personal de producción de la empresa de calzado

La evaluación Check List Ocra según la NTP 629 (Anexo 5) cuenta con tres etapas esenciales en su aplicación. En primera estancia se deberá obtener los datos personales del sujeto a evaluar y las características del entorno laboral donde este ejerce sus actividades, con el fin de facilitar el reconocimiento de los factores que afectan directa e indirectamente al sujeto. Además, se tendrá que abarcar y recabar información de forma específica y concreta de los datos arrojados que el trabajador dispone y oferta en una jornada completa laboral, tales como tiempos de ejecución, pausas oficiales y no oficiales, tareas repetitivas y ciclos de trabajo. Tomando como punto de partida el formato de informe evaluativo proporcionado por la aplicación de evaluación ergonómica.

Datos Informativos del puesto de la Evaluación Check List Ocra

Identificador del puesto: INYECTOR 1
Empresa: INYECCIONES BELTRÁN
Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Descripción: OPERADOR INYECTORA DOBLE

Información del trabajador

Nombre/Identificador: S/N *Edad:* 28 años
Antigüedad en el puesto: 1 año *Sexo:* Hombre
Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas
Duración de la jornada laboral: 8 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Michael Zurita
Fecha de la evaluación: 06/12/2023 19:58
Firma del evaluador:

Principales características del entorno de trabajo

El sujeto realiza sus tareas en un entorno que incluye las siguientes condiciones y equipos:

- Operador de una inyectora doble marca MainGroup serie SP245 año 2001
- La máquina está equipada con 2 estaciones de trabajo y 4 inyectores, 2 por estación
- Ajuste automático de la altura de los inyectores, con distancia entre los 2 inyectores fijada en 0.2m.
- Altura de la inyectora: 2 metros con 60 cm
- Largo de la inyectora: 5 metros
- El puesto de trabajo cuenta con un área total 21.6 m^2
- Un área de trabajo móvil de 10 m^2.
- Utiliza una mesa de trabajo de 1.30m de alto por 2.30m de largo por 1.30m de ancho. En un área perimetral de 5m de largo por 2 de ancho.
- Trabaja sobre una plataforma de acero de 0.25 m de alto por 2.30m largo por 1.m de ancho.

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: *480 min.* Puestos ocupados/evaluados: *1*
Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: *480 min.* % de la jornada en el puesto:*91.3%*

Datos del puesto/tarea
Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: *20 min.* Tiempo de pausas no oficiales: *2 min.*
Tiempo de almuerzo: *20 min.* Tiempo en tareas no repetitivas: *3 min.*
Tiempo de Ciclo de Trabajo: *138 seg.* Acciones Técnicas por minuto: *7 acc.*

En la tabla 58 se detalla los datos específicos para cada factor necesario que establece la norma, estos se los obtiene al momento de haber observado a detalle las acciones que el sujeto realiza en una jornada laboral, para posteriormente proceder con las acciones correctivas mediante escalas de puntuación o calificaciones según el riesgo que estas impliquen.

Tabla 58. Datos recopilados en la evaluación Check List Ocra.

Datos específicos de la evaluación	
Periodos de recuperación	***Fuerzas ejercidas***
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Pulsar botones (botón de inicio) 1/3 del tiempo. Fuerza moderada - Elevar o sujetar objetos 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Acciones estáticas y dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. - 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).	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.

Tabla 58. Datos recopilados en la evaluación Check List Ocra. (Continuación)

Postura adoptada		
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. - Posición de la MUÑECA: 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. - Tipo y duración del AGARRE: Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco). Alrededor de 1/3 del tiempo. - Movimientos estereotipados: No se realizan movimientos estereotipados.		
Acciones Técnicas		
Acción Técnica	***Descripción***	***Evidencia***
Insertar tapón	El operario inserta un tapón de material polimérico en el molde con el fin de evitar incrustaciones no deseadas del material inyectado en el molde	
Pulsar botón	Se oprime el botón de inicio botón (verde) de proceso de la inyectora	
Tirar de los objetos	El operario retira las suelas del molde con ambas manos	

Tabla 58. Datos recopilados en la evaluación Check List Ocra. *(Continuación)*

Acción Técnica	***Descripción***	***Evidencia***
Retirar excedentes del molde	El operario retira los excedentes de material que quedan en las cavidades del molde	
Cortar excedentes del producto final	El operario se encarga de cortar los excedentes que sobresalen del producto final	
Factor de postura y movimiento		
Factor	***Descripción***	***Evidencia***
Hombro	El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	
Codo	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	

Tabla 58. Datos recopilados en la evaluación Check List Ocra. *(Continuación)*

Factor	***Descripción***	***Evidencia***
Muñeca	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.	
Agarre	Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco). Alrededor de 1/3 del tiempo.	

Factores OCRA

Las características de los factores establecidos previamente sirven como base para su respectiva evaluación individual, algunos de estos factores son obtenidos de forma directa mediante tablas y otros necesitan de un precálculo para obtener su resultado, cabe recalcar que estas tablas y ecuaciones utilizadas para la obtención de los factores se encuentran en el capítulo 1 en la sección 1.1.3.1.

Todos estos factores sirven para obtener el Índice Check List OCRA (ICKL)la cual permite conocer tanto el nivel de riesgo del sujeto evaluado como la acción recomendada por la norma.

Para el cálculo del índice Check List OCRA se utiliza la ecuación 1 del presente documento:

$$\boldsymbol{ICKL = (FR + FF + FF_z + FP + FC) * MD}$$

Factor de Recuperación (FR)

Se establece de forma directa con la ayuda de la tabla 1. Del presente documento

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
- Interrupción de al menos 8 min por cada hora de trabajo (incluye las horas de almuerzo) - Se implementa un descanso de 10s por cada 60s de trabajo	0
- Existen mínimo 4 interrupciones de al menos 8 min por turno de 7-8 horas - Existe 4 interrupciones de al menos 8 minutos en turno de 6 horas, sin el descanso de almuerzo	2
- 3 interrupciones de al menos 8 minutos, más la pausa de almuerzo en un turno de 7-8 horas - 2 interrupciones de al menos 8 minutos, sin contar el almuerzo en tunos de 6 horas	3
- 2 interrupciones de al menos 8 minutos, incluido el almuerzo en tunos de 7-8 horas - 3 interrupciones de al menos 8 minutos, sin contar el almuerzo en turnos de 7-8 horas - 1 interrupción de al menos 8 minutos en turnos de 6 horas	4
- 1 interrupción de al menos 8 minutos, sin descanso por almuerzo, en turnos de 7 horas - 1 interrupción para el almuerzo en turnos de 8 horas	6
- Interrupciones inferiores a 5 minutos en turnos de 7-8 horas	10

FR = **0**

Factor de frecuencia. (FF)

Para establecer el factor de frecuencia es necesario contar con la tabla 2 y 3 del presente documento ya que el sujeto a evaluar presenta tanto acciones dinámicas (ATD) como estáticas (ATE) en sus actividades laborales.

Respecto a la acción técnica dinámica ATD

Acciones Técnicas Dinámicas	Puntuación
20 acciones por minutos. Se permiten pausas cortas frecuentes	0
30 acciones por minuto. Se permiten pausas cortas	1
Mas de 40 acciones por minutos. Se permiten pausas cortas	3
Mas de 40 acciones por minuto. Se permiten pausas ocasionales	4
Mas de 50 acciones por minuto. Se permiten pausas ocasionales e irregulares	6
Mas de 60 acciones por minuto. El ritmo se dificulta debido a la falta de pausas	8
70 acciones por minuto o más. No existe pausas	10

Respecto a la acción técnica estática ATE

Acciones técnicas estáticas	Puntuación
Se sostiene un objeto al menos 5 segundos mientras se realiza diferentes acciones estáticas en el transcurso de los 2/3 del tiempo de observación o de ciclo	2.5
Se sostiene un objeto al menos 5 segundos mientras se realiza diferentes acciones estáticas en el transcurso de los 3/3 del tiempo de observación o de ciclo	4.5

Entonces se aplica la ecuación 4 del presente documento para calcular el *factor de frecuencia*.

$$FF = Max\ (ATD; ATE)$$

$$FF = Max\ (0; 2{,}5)$$

$$FF = 2{,}5$$

Factor de Fuerza (FFz)

Para la determinación del FFz se sabe que existen 6 acciones a contemplar para el uso de fuerza y que por cada una de ellas se sumará la misma escala de puntuación establecida en la tabla 4 del presente documento, las acciones del sujeto son consideradas dos:

- Pulsación de botones
- Elevar o sujetar objetos

Fuerza moderada		Fuerza intensa		Fuerza casi máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min	4	2 seg cada 10 min	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
>50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	>10% del tiempo	24	>10% del tiempo	32

FFz = **4**

Factor de postura (FP)

Para la determinación de FP se basa en la evaluación de extremidades superiores, enfocándonos en hombros, codos, muñeca y mano. Además de la posibilidad de que exista movimientos estereotipados que se repitan dentro de un ciclo de trabajo también será tomada en cuenta para este cálculo.

Con respecto a la postura y movimiento del hombro se utiliza la tabla 5 del presente documento.

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad de tiempo	1
El brazo se mantiene sin soporte a la altura de los hombros más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros sin soporte más o menos 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

Con respecto a la postura y movimiento del codo se utiliza la tabla 6 del presente documento.

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

Con respecto a la postura y movimiento de la muñeca se utiliza la tabla 7 del presente documento.

Postura y movimiento 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

Con respecto a la postura y movimiento de la mano se sabe que son considerados 3 tipos de agarre para considerar la calificación, en este caso existe el agarre tipo pinza o pellizco la cual se califica utilizando la tabla 8 del presente documento.

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

Con respecto a la existencia de movimientos estereotipados, el sujeto evaluado no aplica ya que no presenta ninguno de los aspectos considerados por la tabla 9 del presente documento por consiguiente su valoración es 0.

Al establecer los factores de extremidades superiores, se aplica la ecuación 5 del presente documento para calcular el factor de posturas y movimiento, por lo tanto.

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

$$FP = Max\ (1; 2; 4; 2) + 0$$

$$FP = 4 + 0$$

$$FP = 4$$

Una vez determinado el factor de postura la norma establece que se debe considerar los factores de riesgo adicionales, estos están divididos en dos:

Factores de riesgo adicionales (FC)

Con respecto a los factores físico-mecánicos o Ffm, el sujeto evaluado no es aplicable para ninguna de las situaciones establecidas en la tabla 10 del presente documento por consiguiente su valoración es 0.

Con respecto a los factores socio-organizativos o Fso establecidos en la tabla 11, se sabe que el ritmo de trabajo con el que la persona realiza sus actividades es determinado por la máquina.

Factores socio-organizativos	Puntuación
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

Entonces se aplica la ecuación 6 del presente documento para calcular el factor de Riesgos adicionales.

$$FC = Ffm + Fso$$

$$FC = 0 + 2$$

$$FC = 2$$

Multiplicador de duración o MD

Permite considerar el nivel de riesgo a partir del tiempo de exposición real que el trabajador está expuesto, es decir que a pesar de que los demás factores son evaluados a partir de una exposición de trabajo repetitivo de 8 horas, no toda la jornada laboral cumple con esta expectativa.

Para determinar el MD se necesita calcular el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (ecuación 2) y Tiempo Neto de Ciclo (ecuación 3) a partir de los datos recolectados y establecidos previamente en la sección de los datos generales.

Tiempo neto de trabajo repetitivo

$$TNTR = DT - [TNR + P + A]$$
$$TNTR = 480min - [3 + 20 + 20]min$$
$$TNTR = 435\ min$$

Tiempo Neto de Ciclo

$$TNC = 60 * TNTR/NC$$
$$TNC = 60 * 435/189$$
$$TNC = 138.095$$
$$TNC = 138$$

Se debe considerar la tabla 12 donde se obtendrá la puntuación a partir del resultado obtenido para TNTR. Cabe recalcar que el análisis multitarea no aplica al sujeto evaluado

TNTR en minutos	Puntuación
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

MD = $\frac{1}{1}$

La aplicación Ergonautas facilita una gráfica (figura 33) donde establece el porcentaje de aporte de cada factor

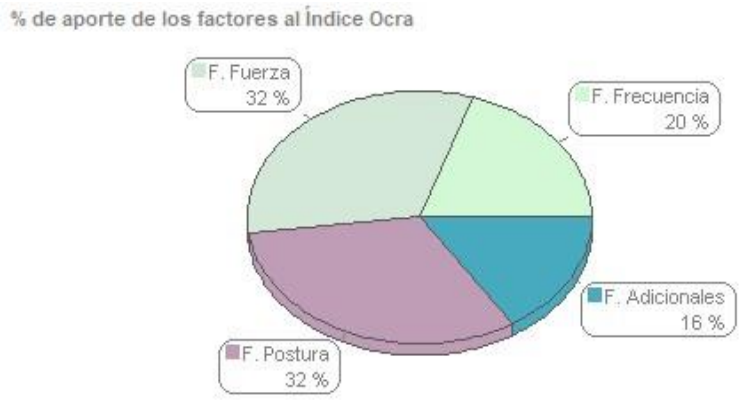


Figura 33. Porcentaje de los factores al índice OCRA obtenido en Ergonautas.

La figura 33 muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El factor de duración no se representa dado que dicho factor es un multiplicador del resto de los factores.

Determinación del nivel de riesgo

Una vez obtenidos los factores se procede a realizar el cálculo general para establecer el Índice Check List Ocra (ICKL)

$$\text{ICKL} = (FR + FF + FF_Z + FP + FC) * MD$$

$$\text{ICKL} = (0 + 2{,}5 + 4 + 4 + 2) * 1$$

$$\text{ICKL} = 12.5$$

Resumen de los resultados de la evaluación ergonómica

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro	*Codo*	*Muñeca*
1	2	4

Mano (agarre)	*Movimientos estereotipados*
2	0

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 2 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 42 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 3 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 45 min.

La aplicación Ergonautas facilita una gráfica donde establece el porcentaje que divide al TNTR en 3 tiempos

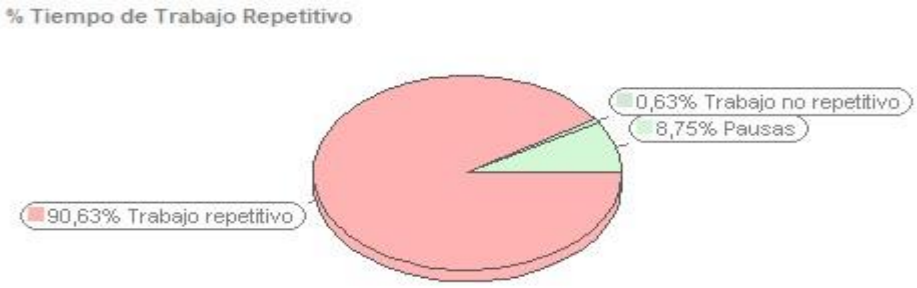


Figura 34. Porcentaje de los factores para la obtención del TNTR obtenido en Ergonautas.

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 435 min.

(*) El ***Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo*** *(TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 189 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 3,04 acc/min.

Tiempo de ciclo: 2.03 min. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 2.08 min.

(*) El ***Número de Ciclos en el puesto*** *se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

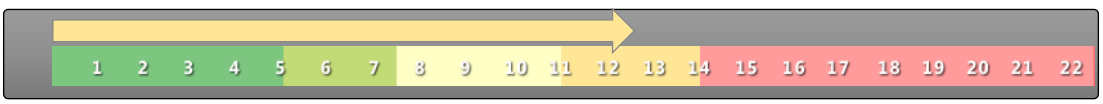
La Interpretación del nivel de riesgo se realizó a partir de la tabla 13 del presente documento donde se establece el nivel de riesgo y la acción recomendada para el mismo.

Índice Check List Ocra	Nivel de riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1
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	2.3-3.5
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

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: *Nivel de riesgo:*

12,5	Inaceptable Leve



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 3,6 y 4,5

(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Análisis

A través de la evaluación ergonómica con la Lista de Verificación OCRA realizada al Trabajador 1 en el departamento de inyección de calzado, se identificó un nivel de riesgo Inaceptable leve. Esto se debe a que el índice OCRA supera el umbral de 11.

Por consiguiente, se sugiere realizar mejoras en el puesto de trabajo, implementar supervisión médica y proporcionar entrenamiento para preservar la integridad del personal y prevenir la aparición de Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Tabla general de resultados del método Check List OCRA

La tabla 59 permite visualizar los factores evaluados y el índice Check List OCRA de cada trabajador de forma general. Las demás evaluaciones realizadas con la metodología de movimientos repetitivos en la empresa de "Inyecciones Beltrán" se podrán revisar en el Anexo 6.

Tabla 59. Resultado general de la evaluación Check List Ocra

	Factores evaluados						**Índice OCRA**	
	FR	**FF**	**FP**	**FFz**	**FA**	**MD**		
Trabajador 1	0	2.5	4	4	2	1	**12.5**	**14.3**
Trabajador 2	0	0	3.5	10	2	1	**18**	
Trabajador 3	0	0	3.5	12	2	0.925	**17.5**	
Trabajador 4	0	0	9.5	10	2	1	**21.5**	
Trabajador 5	0	2.5	5.5	2	0	1	**10**	**14**
Trabajador 6	0	2.5	5.5	2	0	1	**10**	**12**
Trabajador 7	0	0	3.5	10	2	0.925	**14.3**	

Análisis

Al analizar la tabla 59 junto a la figura 35, se evidencia la urgencia de implementar correcciones en todos los puestos evaluados para mejorar la ergonomía del entorno laboral, las condiciones de trabajo y el bienestar individual. Estas mejoras son esenciales para optimizar las actividades realizadas y adaptarlas a cambios físicos sin generar impactos negativos significativos. Respecto a los dos trabajadores restantes, clasificados como inciertos y a solo dos puntos de considerarse inaceptables, se resalta la oportunidad de mejorar el entorno laboral. Además, se sugiere realizar una segunda evaluación para identificar factores que permitan reducir el nivel de riesgo asociado tanto para los individuos como para el entorno laboral.

Los valores secundarios de los trabajadores 1, 5 y 6 indican la necesidad de realizar nuevas evaluaciones, especialmente cuando existe un índice entre lo inaceptable y lo aceptable según la normativa vigente. Al realizar nuevas evaluaciones a los trabajadores se determinó el riesgo más alto debido a que sus labores no contemplaba solo el empaquetamiento si no que tenían actividades multitarea las cuales permitía que se perciba un riesgo más elevado a la carga laboral en la jornada diaria

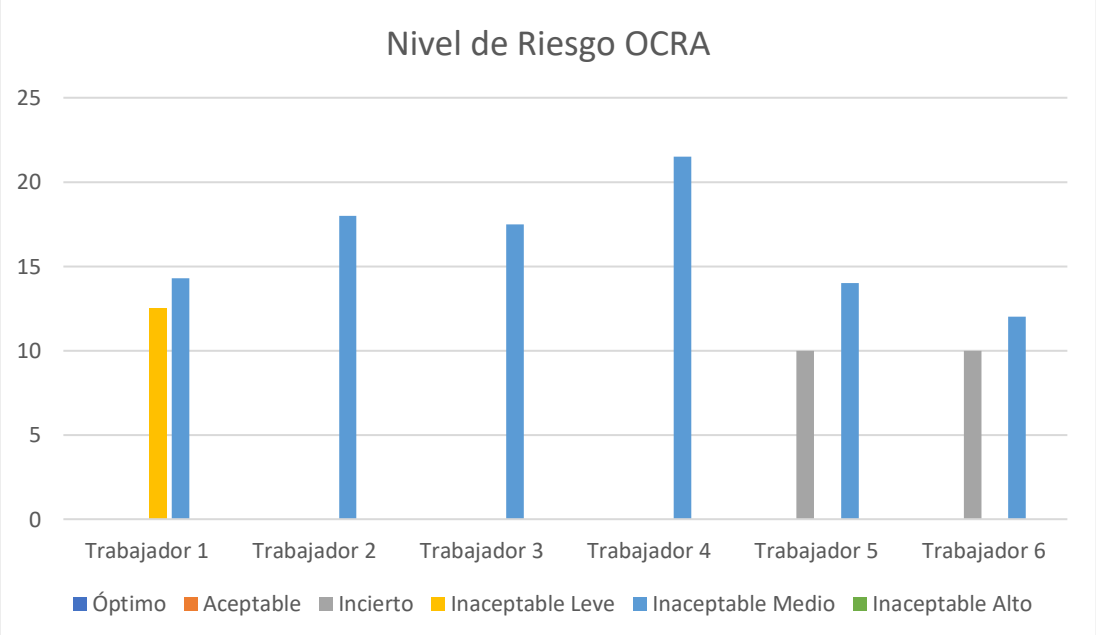


Figura 35. Nivel de riesgo OCRA

3.1.3.2. Evaluación de manipulación de carga y sobreesfuerzo al personal de producción de la empresa de calzado

Se debe evaluar las actividades asociadas para determinar el nivel de riesgo al que los empleados se enfrentan durante su jornada laboral al momento de desarrollar actividades que tengan que ver con manipulación de carga o sobreesfuerzo. Diversas metodologías se centran en evaluar estos riesgos a partir de factores específicos que pueden estar presentes en la rutina diaria de los trabajadores. Se escogieron dos metodologías evaluativas; la GINSHT con el propósito de evaluar el sobresfuerzo cuando existe transporte y carga de material de forma manual y las tablas de SNOOK Y CIERELLO para determinar el empuje y arrastre de objetos con distintas cargas tomando como punto de partida el formato evaluativo proporcionado por la aplicación de evaluación ergonómica ERGONAUTAS.

Metodología GINSHT- Guía para el levantamiento de carga del INSHT

La guía implementada por el instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (anexo 7) establece que cualquier carga con un peso superior a 3 kg podría representar un riesgo potencial para la zona dorsolumbar. Aunque esta carga sea relativamente ligera, manipularla en condiciones desfavorables podría generar riesgos. De manera similar, las cargas que superen los 25 kg muy probablemente constituyan un riesgo por sí mismas, incluso en ausencia de otras condiciones ergonómicas desfavorables.

Esta guía es un documento cuya finalidad es facilitar el cumplimiento de la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales derivados de la manipulación manual de cargas. El método es especialmente adecuado para la evaluación de tareas susceptibles de provocar lesiones de tipo dorsolumbar.

GINSHT parte de establecer un valor para el máximo peso (recomendable) a manipular en condiciones ideales considerando la posición de la carga respecto al trabajador (Peso teórico). Tras considerar las condiciones específicas de la manipulación evaluada (el peso real de la carga, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador), se obtiene un nuevo valor

de peso máximo recomendado (Peso aceptable). La comparación del peso real de la carga con el Peso Aceptable obtenido indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo.

El resultado de la evaluación se clasificará en: levantamientos con **Riesgo Tolerable** y levantamientos con **Riesgo no Tolerable**, en función del cumplimiento o no de las disposiciones mínimas de seguridad en las que se fundamenta el método.

Datos informativos de la evaluación ergonómica GINSHT

Identificador del puesto: ABASTECEDOR 1
Empresa: INYECCIONES BELTRÁN
Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO
Sección: INYECCIÓN
Descripción: ABASTECEDOR DEL AREA DE INYECCIÓN

Información del trabajador

Nombre/Identificador: S/N *Edad:* 23 años
Antigüedad en el puesto: 1 año *Sexo:* Hombre
Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas
Duración de la jornada laboral: 8 horas

Información de la evaluación

Evaluador: MICHAEL ZURITA
Fecha de la evaluación: 12/12/2023 17:08

Características y condiciones para la aplicación de la norma GINSHT

Se establecerán las tablas 60 y 61 con el fin de abarcar los datos necesarios para poder facilitar la aplicación de la normativa a la evaluación ergonómica

Tabla 60. Consideraciones para la aplicación de la metodología.

CONSIDERACIÓN	SI	NO
La carga máxima de manipulación supera los 3Kg	x	
Existe la posibilidad de implementar automatizaciones previas	x	
Se puede obtener información requerida para la evaluación de manipulación de carga	x	
Identificar la existencia de factores ergonómicos que no cumplan con la recomendación necesaria para la manipulación de cargas	x	
Identificar los factores individuales del operador que influyan o condicionan la manipulación de carga		x

Tabla 61. Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento	
Postura en la que el trabajador manipula la carga	De pie
Altura de manipulación de la carga	Debajo del codo
Distancia horizontal de la carga al cuerpo	Carga cerca del cuerpo
Peso de la carga	
Carga manipulada por el trabajador	33,300 kg.
Duración de la tarea	
Duración total de la tarea (incluidos descansos)	2 horas.
Tiempo de descaso en la tarea	0 minutos.
En el caso del trabajador encargado del abastecimiento e intercambio de materiales, específicamente moldes, el abastecedor realiza un promedio de 5-6 intervenciones al día, en una jornada laboral intensa con un tiempo medio de manipulación de carga entre 2-3 minutos cada una. Esto suma en promedio de 137.5 minutos de manipulación de carga en una jornada laboral diaria, equivalente a 2-2.3 horas.	

Las características establecidas previamente en las tablas 60 y 61 sirven como base para la evaluación y determinación de los factores que la guía establece para

determinar el nivel de riesgo según sea el caso. Cabe recalcar que estas tablas y ecuaciones utilizadas para la obtención de los factores se encuentran en el capítulo 1 en la sección 1.1.3.2.

Obtención del peso teórico

Peso teórico

La guía establece determinar el peso teórico recomendado según la posición con la que el objeto es manipulado. El abastecedor posiciona el molde apoyándolo en la región abdominal por debajo de la línea de los codos por lo que según la tabla 14 del presente documento, el peso teórico recomendado es de 25 kg.

Altura	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de los ojos	13	7
Por arriba del codo	19	11
Por debajo del codo	25	13
Altura del muslo	20	12
Altura de la pantorrilla	14	8

Obtención del peso aceptable mediante factores de corrección

Los factores de corrección son establecidos para satisfacer la ecuación 9 del presente documento, el cual dictamina el peso aceptable con el que el abastecedor debería trabajar con el fin de no sufrir o al menos reducir significativamente lesiones de gravedad o TME.

$$Peso\ Aceptable = Peso\ teórico * FP * FD * GF * FA * FF$$

Factor de población protegida (FP)

El FP se establecerá a partir de la tabla 15 del presente documento. En este caso el abastecedor se lo considera un caso especial debido a su capacidad muscular, buena técnica al manipular los objetos y su antigüedad en el puesto.

Nivel de protección	% de población protegida	Factor de corrección
General	85%	1
Mayor protección	95%	0.6
Trabajadores entrenados	Solo trabajadores con capacidades especiales	1.6

FP = 1.6

Factor de distancia vertical (FD)

El FD se establece según la distancia vertical, la cual el sujeto eleva el objeto en este caso la distancia ronda entre los 90-100 cm. El factor de corrección se indicará según la tabla 16 del presente documento.

Desplazamiento vertical de la carga	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
Mas de 175 cm	0

- Desplazamiento vertical de la carga: ±95 cm.

FD = 0.87

Factor de giro (FG)

El FG según la tabla 17 del presente documento evalúa la inclinación del tronco en relación con la posición neutral (fig. 3). El sujeto realiza un giro muy leve al momento de retirar los moldes de su espacio designado.

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Hasta 30 grados	0.9
Hasta 60 grados	0.8
90 grados	0.7

- Giro del tronco: *hasta 30 grados*

FG = 0.9

Factor de agarre (FA)



Figura 36. Evidencia de factor de agarre

El FA dependerá del objeto, en este caso el molde no cuenta con asas o agarres por lo que el sujeto opta por sujetar al molde de su base; se puede apreciar en la figura 36 como evidencia, al sujeto ajustando los dedos en un ángulo de 90 grados tal como lo dispone la tabla 18 del presente documento.

Tipo de agarre	Descripción	Ilustración
Bueno	Se emplean recipientes diseñados de manera eficiente, que cuentan con asas o agarres, o se realizan en objetos que no tienen un contenedor, pero que facilitan un buen agarre, permitiendo que las manos se ajusten cómodamente alrededor del objeto.	
Regular	Se realiza la acción en contenedores que tienen asas o agarres, pero que no son óptimos debido a su tamaño inadecuado. También incluye el acto de sujetar un objeto flexionando los dedos en un ángulo de 90 grados.	
Malo	Realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales	

*Factor de agarre (*FA)

A su vez se podrá establecer el factor de corrección según el agarre a partir de la tabla 19 del presente documento.

Tipo de agarre	Factor de Corrección
Bueno	1
Regular	0.95
Malo	0.9

- Calidad del agarre*:* Agarre regular

FA = 0.95

Factor de frecuencia (FF)

El FF se basa en la valoración de frecuencia con la que se realiza la manipulación de carga, además de la duración de la tarea. Este valor se lo obtiene a partir de la tabla 20 del del presente documento. Cabe recalcar que los valores adoptados en esta tabla son los más cercanos a las características reales detalladas en la tabla 61.

Duración de la manipulación			
Frecuencia de manipulación	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez por minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces por minuto	0.84	0.72	0.45
0.52	0.30	0.30	0.00
12 veces por minuto	0.37	0.00	0.00
Más de 15 veces por minuto	0.00	0.00	0.00

- Frecuencia de manipulación: 1 vez cada 5 min.
- Duración de la manipulación: Entre 1 y 2 horas al día.

FF = 0.95

Una vez obtenido los factores necesarios para establecer el peso aceptable según la ecuación 9 del presente documento, se debe proceder al análisis de riesgo

Análisis de riesgo

Debido a que no todo el personal cuenta con las capacidades que el abastecedor posee se realizará el cálculo de los 3 niveles existentes para el factor de población protegida.

Peso aceptable protección al 85% de la población

$$Peso\ aceptable = Peso\ teórico * FP * FD * FG * FA * FF$$
$$Peso\ aceptable = 25Kg * 1 * 0.87 * 0.9 * 0.95 * 0.95$$
$$Peso\ aceptable = 17.67Kg$$

Peso aceptable protección al 90% de la población

$$Peso\ aceptable = Peso\ teórico * FP * FD * FG * FA * FF$$
$$Peso\ aceptable = 25Kg * 0.6 * 0.87 * 0.9 * 0.95 * 0.95$$
$$Peso\ aceptable = 10.60Kg$$

Peso aceptable protección a la población con capacidades especiales

$$Peso\ aceptable = Peso\ teórico * FP * FD * FG * FA * FF$$

$$Peso\ aceptable = 25Kg * 1.6 * 0.87 * 0.9 * 0.95 * 0.95$$

$$Peso\ aceptable = 28.27Kg < 33.3Kg$$

Al obtener el peso aceptable y compararlo con el real, se utiliza la tabla 21 del presente documento con el fin de establecer el nivel de riesgo y si las medidas correctivas serán necesarias.

Peso real vs. Peso aceptable	Riesgo	Medidas correctivas
Peso real ≤ Peso aceptable	Tolerable	No son necesarias
Peso real ≥ Peso aceptable	No tolerable	Son necesarias

Peso total transportado diariamente (PTTD)`

La tabla 20 del presente documento establece una frecuencia de manipulación de una vez cada 5 minutos es decir 12 manipulaciones por hora, la cual es la más cercana al caso real, por lo que a su vez que se multiplica por 2 que es el tiempo total en horas que se realiza la tarea durante toda la jornada.

$$PTTD = Peso\ Real * Frecuencia\ de\ manipulación * Duración\ total\ de\ la\ tarea$$

$$PTTD = 33{,}300 * 12 * 2$$

$$PTTD = 799.2\ Kg$$

Una vez obtenido el PTTD, se debe conocer la carga máxima según la distancia recorrida en una jornada laboral que proporciona la tabla 22 del presente documento.

Distancia de transporte	Kilos/días transportados (máximos recomendados)
Hasta 10 metros	10.000 kg.
Mas de 10 metros	6.000 kg.

- Distancia de transporte: 14-20 metros.

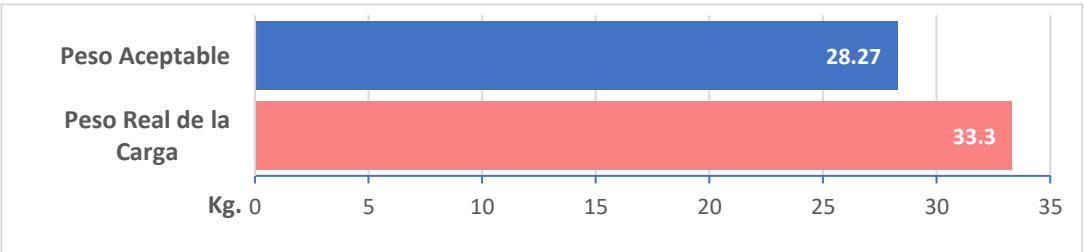
El peso total transportado diariamente es de 799.2 Kg, si se lo compara con los límites que establece la tabla 23 del presente documento, la carga se la determina como riesgo tolerable, pero cabe recalcar que sigue siendo contraproducente debido a la diferencia de peso con el peso aceptable obtenido en la ecuación 9 del presente documento.

Distancia de transporte	Kilos/días transportados (max. Recomendados)	Riesgo
Hasta 10 metros	PTTD ≤ 10.000 Kg.	Tolerable
	PTTD > 10.000 Kg.	No Tolerable
Mas de 10 metros	PTTD ≤ 6.000 Kg.	Tolerable
	PTTD > 6.000 Kg.	No Tolerable

Resumen de los resultados de la evaluación ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la Carga	Peso Teórico	Peso Aceptable
33,300 kg.	25 kg.	28.27 Kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger.



Población protegida.

El porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.

Un 85% indica que los resultados son válidos para la población general.
Un 95% indica que los resultados son válidos para la mayoría de la población.
"Trabajadores entrenados" indica que los resultados son válidos para trabajadores de características especiales y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga*:* 799.2 Kg.
Distancia del transporte de carga: más de 10 metros.

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie

El levantamiento se realiza en una posición correcta para el manejo de cargas.



Factores de corrección

El Peso Teórico Recomendado se calcula en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas. Para reflejar las condiciones de levantamiento reales se calculan los Factores de Corrección, que consideran las características de la población que levantará la carga, la distancia vertical de elevación, los de giros, la calidad del agarre y la frecuencia de manipulación.
El Peso Aceptable se calcula multiplicando el Peso Teórico Recomendado por los Factores de Corrección.

Los factores cuyo valor es la unidad indican condiciones ideales de levantamiento, excepto para el factor de población protegida para el que la unidad indica que el peso es aceptable para el 85% de la población.

Población protegida: **1.6** ***Distancia vertical:*** **0,87** ***Giro:*** **0.9**

Agarre: **0,95** ***Frecuencia:*** **0.95**

Análisis

La aplicación de la evaluación GINSHT al trabajador 1, encargado del abastecimiento de las máquinas inyectoras, permitió identificar el nivel de riesgo asociado a la manipulación de cargas, específicamente en el transporte y reemplazo de moldes para suelas de calzado.

En este caso, el riesgo se considera inaceptable debido al peso real del objeto (33.300 kg), supera el peso teórico máximo permitido por la evaluación GINSHT para la manipulación de cargas (25 kg). Esto significa que, según la metodología aplicada, incluso para una población capacitada en estas actividades, se considera riesgoso. Los resultados indican que solo se podría admitir un peso no mayor a 28.27 kg para esta población, lo que hace obligatorio realizar modificaciones al manipular objetos que superen los 25 kg establecidos por la norma INSHT.

Resultado general de la aplicación del método GINSHT

La figura 37 expone los datos de forma resumida a base de todas las evaluaciones aplicadas en el área de producción de la empresa de inyección. estas evaluaciones estarán disponibles en el ANEXO 8

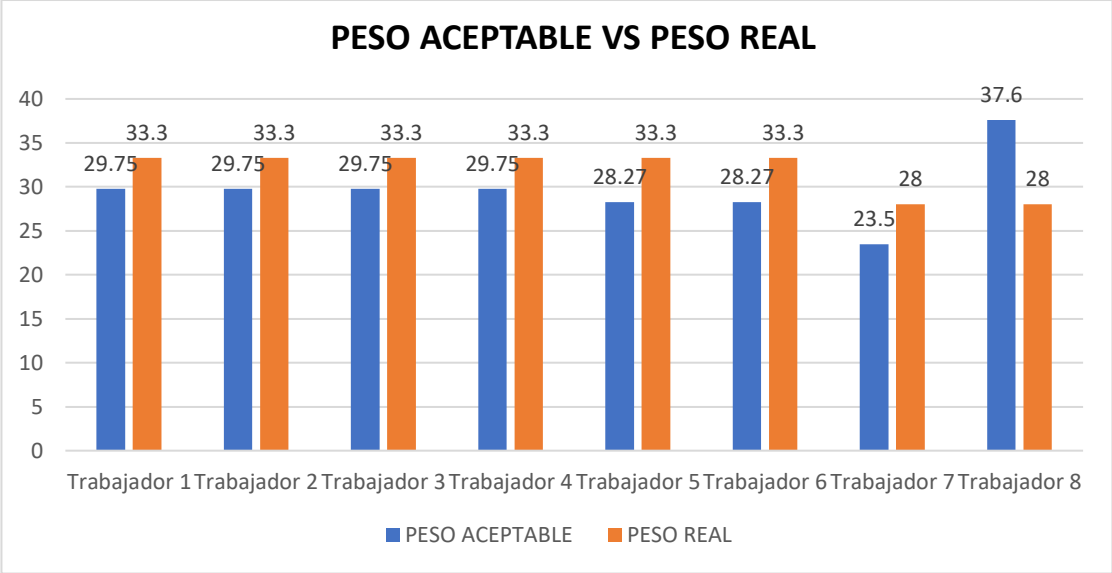


Figura 37. Resultado general de la evaluación GINSHT P. Aceptable vs P. Real

Análisis

Según la figura 37. Los primeros cuatro trabajadores son operarios, y se identificó un riesgo no aceptable debido al peso del objeto a manipular. Incluso considerando la experiencia y habilidad técnica de estos trabajadores al manipular objetos pesados, la guía INSHT indica que el riesgo es inminente y se deben tomar medidas de mejora y corrección para reducirlo. Es importante destacar que los trabajadores 5 y 6 son abastecedores, quienes enfrentan una carga laboral más significativa y, por lo tanto, tienen un riesgo mayor. La frecuencia de manipulación de moldes es más elevada en el abastecimiento que en la operación de las máquinas.

En cuanto a los trabajadores 7 y 8, se encargan del empaque. El trabajador 7 no se considera parte de la población preparada debido a su corto tiempo en la empresa, lo que aumenta el riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos (TME) al realizar la manipulación de carga. En contraste, el trabajador 8, con más experiencia, tiene un riesgo tolerable ya que sus habilidades le permiten manipular cargas de hasta 37.6 kg en las condiciones establecidas para su cargo. Sin embargo, es necesario implementar medidas correctivas para minimizar el impacto en su salud debido al riesgo

Metodología SNOOK y CIRIELLO

Tablas de SNOOK y CIRIELLO

Las tablas de Snook y Ciriello (anexo 9) recogen los Pesos Máximos Aceptables. El Peso máximo aceptable corresponde al mayor peso que una persona puede manipular en unas condiciones determinadas a una frecuencia dada y durante determinado tiempo sin llegar a estresarse o a cansarse excesivamente. Si el peso de la carga manipulada no supera el Peso Máximo Aceptable obtenido mediante la aplicación del método la tarea puede considerarse segura.

La metodología Snook y Ciriello destaca la importancia de establecer límites de carga seguros para prevenir trastornos musculoesqueléticos, especialmente en la zona

dorsolumbar de la espalda. Se observa una integración del criterio psicofísico con los criterios biomecánico y fisiológico.

El método establece el riesgo a través del manejo y movimiento manual de empuje y arrastre de la carga, así mismo se consideran factores que reducen o aumentan la carga total implementada durante toda la jornada laboral tales como la frecuencia, desplazamiento, peso de la carga, duración de la tardea, tamaño del objeto y calidad de agarre.

No toma en consideración condiciones ambientales desfavorables como temperatura y humedad. Asimismo, carece de valores intermedios, lo que implica la necesidad de interpolar si el valor real no se aproxima al establecido. No es adecuado para transportes que superen los 8.5 metros y no incorpora agarres adecuados o deficientes (sin asas o sin flexión de los dedos). No aborda transportes en superficies inclinadas, giros durante el transporte ni evaluaciones de alturas diferentes a la cadera o codos [29].

Datos informativos de la evaluación

Identificador del puesto: ABASTECEDOR 1
Empresa: INYECCIONES BELTRÁN
Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO
Sección: INYECCIÓN
Descripción: ABASTECEDER EN EL ÁREA DE CALZADO

Información del trabajador

Nombre/Identificador: S/N
Sexo: Hombre
Edad: 23 años
Antigüedad en el puesto: 1 año
Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas
Duración de la jornada laboral: 8 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Michael Zurita
Fecha de la evaluación: 12/12/2023 17:17
Firma del evaluador:

Datos recopilados para la evaluación ergonómica SNOOK y CIRIELLO

Para el cálculo, la tabla 62 dispone de los datos necesarios que la norma requiere para la obtención de la fuerza inicial ideal de empuje, además sirven para facilitar la selección de datos que las tablas disponen, a través de tabulaciones de los valores más próximos a los reales y de ser el caso se optará de interpolación lineal al tener valores intermedios en fuerzas, las cuales el usuario deber cumplir para que no corra el riesgo de padecer alguna lesión o trastorno musculo esquelético a corto o largo plazo. Cabe recalcar que los datos, tablas y ecuaciones necesarias para la evaluación se específica en la sección 1.1.3.3 del capítulo 1.

Tabla 62. Características de la manipulación con respecto a la fuerza inicial de empuje

Características de la manipulación de carga	
Tipo de manipulación manual de carga evaluada	**EMPUJE (FUERZA INICIAL)**
Fuerza ejercida en la manipulación:	**23.4 Kg.**
Genero del trabajador:	**Hombre**
*Porcentaje de población protegida *:*	**25%**

Tabla 62. Características de la manipulación con respecto a la fuerza inicial de empuje (continuación)

Frecuencia de la manipulación de carga:	**0,75 empujes/hora**
Altura de manejo de la carga	**109 cm.**
Distancia recorrida	**2 m.**
La carga permite un agarre adecuado	**SI**
La carga se manipula alejada del cuerpo	**SI**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Información sobre el proceso de cálculo

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = el percentil será de 25 ya que se está evaluado al abastecedor y a este se lo considera con habilidades especiales
- Tipo de Fuerza = Fuerza inicial

Frecuencia:

- El usuario suele realizar en promedio 6 empujes durante la jornada laboral
- Valor introducido = 0,75 empujes/hora

Valores utilizados para la interpolación

Estos valores son los obtenidos en la tabla 24 según los valores más próximos a los reales:

- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 65 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 55 Kg.

Altura de empuje de la carga:

- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.

Distancia recorrida

- Valor introducido = 2 m.
- Valor tabulado más próximo = 2,1 m.

Cálculo de la fuerza inicial

El cálculo de la fuerza inicial de empuje utilizando la tabla 24 del presente documento.

Height	Percent	2.1 m push One push every 6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	7.6 m push One push every 15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	15.2 m push One push every 25 s	35 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	30.5 m push One push every 1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	45.7 m push One push every 1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr	61.0 m push One push every 2 min	5 min	30 min	8 hr
		Initial forces																																
	90	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
	75	26	29	32	32	34	34	41	18	20	27	27	28	28	34	21	23	25	25	26	27	32	19	21	25	25	31	16	18	21	21	26	16	18	18	23
144	50	32	36	40	40	42	42	51	23	25	33	33	35	35	42	26	29	31	31	33	33	40	24	27	31	31	38	20	23	26	26	33	20	22	22	28
	25	38	43	47	47	50	51	61	27	31	40	40	42	42	51	31	35	37	37	40	40	48	28	32	37	37	46	24	27	32	32	39	23	27	27	34
	10	44	49	55	55	58	58	70	31	35	46	46	48	49	58	36	40	43	43	45	46	55	32	37	42	42	53	28	31	36	36	48	27	31	31	39
	90	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
	75	28	31	34	34	36	36	44	21	23	20	20	32	32	39	24	27	28	28	30	30	36	21	24	28	28	35	18	21	24	24	30	18	21	20	26
95	50	34	38	43	43	45	45	54	26	29	38	38	40	40	48	29	33	35	35	37	38	45	27	30	35	35	44	23	26	30	30	37	22	26	26	32
	25	41	46	51	51	54	55	65	31	35	45	45	48	48	58	35	40	42	42	45	45	54	32	36	42	42	52	27	31	36	36	45	27	31	31	39
	10	47	53	59	59	62	63	75	35	40	52	52	55	56	66	40	46	49	49	52	52	62	37	41	48	48	60	32	36	41	41	52	31	35	35	44
	90	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
	75	25	28	31	31	33	33	40	16	19	26	26	27	28	33	19	21	24	24	26	26	31	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22
64	50	31	35	39	39	41	41	50	20	23	32	32	34	35	41	23	27	30	30	32	33	39	23	26	30	30	37	20	22	26	26	32	19	22	22	28
	25	38	42	46	46	49	50	59	25	28	39	39	41	41	50	28	32	36	36	39	39	47	28	31	36	36	45	24	27	31	31	39	23	26	26	33
	10	43	48	53	53	57	57	68	28	32	45	45	47	48	57	32	37	42	42	44	45	54	32	36	41	41	52	27	31	36	36	44	26	30	30	38

F*uerza máxima aceptable obtenida por interpolación lineal*:

Se utilizó el valor de interpolación lineal calculada por el programa Ergonautas.

Peso/Fuerza máxima Aceptable

28,06 Kg

Peso máximo recomendado de la carga o fuerza máxima a ejercer en la manipulación
La carga se manipula alejada del cuerpo. La fuerza máxima aceptable se ha reducido un 50%.

Cálculo de índice de empuje

Una vez obtenida la fuerza máxima aceptable proporcionado por el programa Ergonautas se debe hacer uso de la ecuación 11 del presente documento para el índice de empuje para la fuerza inicial

$$\text{ÍNDICE DE EMPUJE (FUERZA INICIAL)} = \frac{\text{CARGA REAL}}{\text{CARGA DE EMPUJE OBTENIDO}}$$

$$\text{ÍNDICE DE EMPUJE (FUERZA INICIAL)} = \frac{23.4}{28.06}$$

$$\text{ÍNDICE DE EMPUJE (FUERZA INICIAL)} = 0.83$$

Resumen de los resultaos de Evaluación Ergonómica

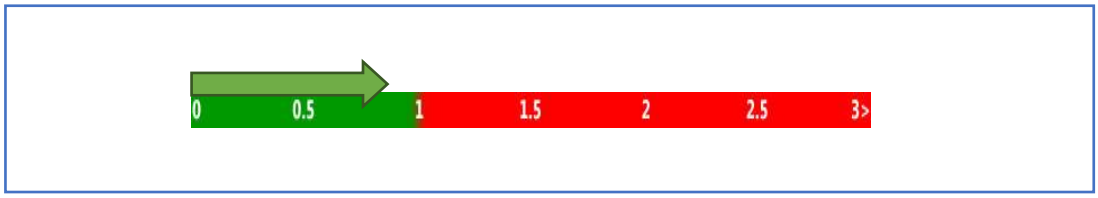
Tipo de manipulación manual de carga evaluada*:* EMPUJE (FUERZA INICIAL)
Fuerza ejercida en la manipulación*:* 23.4 Kg.

Resultado general de la evaluación

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **28.06 Kg.**

- La carga se manipula alejada del cuerpo. La carga máxima aceptable se redujo un 50%

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **0,83**



Valoración:

La fuerza de manipulación de la carga no supera la fuerza máxima aceptable.

Cálculo de la fuerza sostenida de empuje

Para el cálculo, la tabla 63 dispone de los datos necesarios que la norma requiere para la obtención de la fuerza sostenida ideal de empuje, además sirven para facilitar la selección de datos que las tablas disponen, a través de tabulaciones de los valores más próximos a los reales y de ser el caso se optará de interpolación lineal al tener valores intermedios en fuerzas las cuales el usuario deber cumplir para que no corra el riesgo de padecer alguna lesión o trastorno musculo esquelético a corto o largo plazo.

Datos recopilados

Tabla 63. Características de la manipulación con respecto a la fuerza sostenida de empuje

Características de la manipulación de carga	
Tipo de manipulación manual de carga evaluada	**EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**
Fuerza ejercida en la manipulación:	**14.4 kg.**
Altura de manejo de la carga	**109 cm.**
Distancia recorrida	**14 m.**

Frecuencia:

- Valor introducido = 0,75 empujes/hora

Valores utilizados para la interpolación

Debido a que se está evaluando al mismo sujeto los valores utilizados para la interpolación no varían mucho a excepción de la distancia recorrida

- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 34 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 29 Kg.

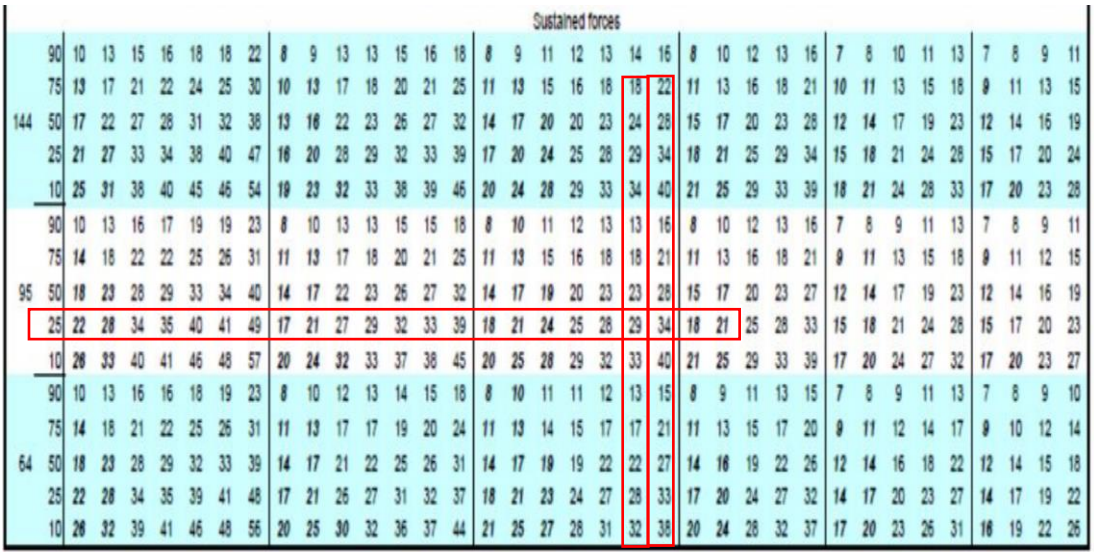
Altura de empuje de la carga:

- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.

Distancia recorrida

- Valor introducido = 14 m.
- Valor tabulado más próximo = 15.2 m.

El cálculo de la fuerza sostenida de empuje utilizando la tabla 24 del documento.



Sustained forces

	90	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11
	75	13	17	21	22	24	25	30	10	13	17	18	20	21	25	11	13	15	16	18	18	22	11	13	16	18	21	10	11	13	15	18	9	11	13	15
144	50	17	22	27	28	31	32	38	13	16	22	23	26	27	32	14	17	20	20	23	24	28	15	17	20	23	28	12	14	17	19	23	12	14	16	19
	25	21	27	33	34	38	40	47	16	20	28	29	32	33	39	17	20	24	25	28	29	34	18	21	25	29	34	15	18	21	24	28	15	17	20	24
	10	25	31	38	40	45	46	54	19	23	32	33	38	39	46	20	24	28	29	33	34	40	21	25	29	33	39	18	21	24	28	33	17	20	23	28
	90	10	13	16	17	19	19	23	8	10	13	13	15	15	18	8	10	11	12	13	13	16	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11
	75	14	18	22	22	25	26	31	11	13	17	18	20	21	25	11	13	15	16	18	18	21	11	13	16	18	21	9	11	13	15	18	9	11	12	15
95	50	18	23	28	29	33	34	40	14	17	22	23	26	27	32	14	17	19	20	23	23	28	15	17	20	23	27	12	14	17	19	23	12	14	16	19
	25	22	28	34	35	40	41	49	17	21	27	29	32	33	39	18	21	24	25	28	29	34	18	21	25	28	33	15	18	21	24	28	15	17	20	23
	10	26	33	40	41	46	48	57	20	24	32	33	37	38	45	20	25	28	29	32	33	40	21	25	29	33	39	17	20	24	27	32	17	20	23	27
	90	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10
	75	14	18	21	22	25	26	31	11	13	17	17	19	20	24	11	13	14	15	17	17	21	11	13	15	17	20	9	11	12	14	17	9	10	12	14
64	50	18	23	28	29	32	33	39	14	17	21	22	25	26	31	14	17	19	19	22	22	27	14	16	19	22	26	12	14	16	18	22	12	14	15	18
	25	22	28	34	35	39	41	48	17	21	26	27	31	32	37	18	21	23	24	27	28	33	17	20	24	27	32	14	17	20	23	27	14	17	19	22
	10	26	32	39	41	46	48	56	20	25	30	32	36	37	44	21	25	27	28	31	32	38	20	24	28	32	37	17	20	23	26	31	16	19	22	26

Fuerza máxima aceptable obtenida por interpolación lineal:

Se utilizó el valor de interpolación lineal calculada por el programa Ergonautas.



Una vez obtenida la fuerza máxima aceptable proporcionado por el programa Ergonautas se hará uso de la ecuación 13 del presente documento para el índice de empuje para la fuerza sostenida

Cálculo de índice de empuje

$$\text{ÍNDICE DE EMPUJE (FUERZA INICIAL)} = \frac{\text{CARGA REAL DE EMPUJE}}{\text{CARGA DE EMPUJE OBTENIDO}}$$

$$\text{ÍNDICE DE EMPUJE (FUERZA INICIAL)} = \frac{14.4}{14.78}$$

$$\text{ÍNDICE DE EMPUJE (FUERZA INICIAL)} = 0.97$$

Resumen de los resultaos de Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)

Fuerza ejercida en la manipulación: 14.4 Kg.

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **14.78 Kg.**

- La carga se manipula alejada del cuerpo. La carga máxima aceptable se redujo un 50%

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **0.97**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza de manipulación de la carga sostenida es aceptable.

Análisis

Para el trabajador 1 que en este caso es el abastecedor, se consideró la manipulación de carga en situaciones de empuje, esto se ve aplicado cuando se mueven los moldes en carritos de transporte. En el método Snook y Ciriello, la aplicación de la tabla de empuje de fuerza inicial revela que, para romper la inercia de los carritos en un recorrido de dos metros, se necesita ejercer una fuerza de 23.4 kg. Al realizar una interpolación con los valores que proporciona la tabla, se determina que el peso aceptable en el empuje es de 28.06 kg. Este peso recomendado busca prevenir Trastornos Musculoesqueléticos (TME) y enfermedades profesionales, con un factor de riesgo de 0.83, indicando un riesgo inexistente a moderado que sugiere la posibilidad de rediseñar o mejorar la ejecución de la actividad

En contraste, la aplicación de la tabla de empuje de fuerza sostenida, considerando una distancia total recorrida de catorce metros, muestra que se requiere una fuerza de 14.4 kg para el desplazamiento del carrito. Se determina que el peso aceptable para el empuje sostenido es de 14.78 kg. Este peso recomendado busca prevenir TME y enfermedades profesionales, con un factor de riesgo de 0.97 indicando un riesgo moderado que sugiere la posibilidad de rediseñar o mejorar la ejecución de la actividad.

Resultado general de la aplicación del método Snook y Ciriello

La figura 38 expone los datos de forma resumida a base de todas las evaluaciones aplicadas en el área de producción de la empresa de inyección, con respecto a la obtención de la fuerza inicial aceptable de empuje. En el Anexo 10 se puede observar las demás evaluaciones.

Resultado Factor de riesgo para fuerza inicial

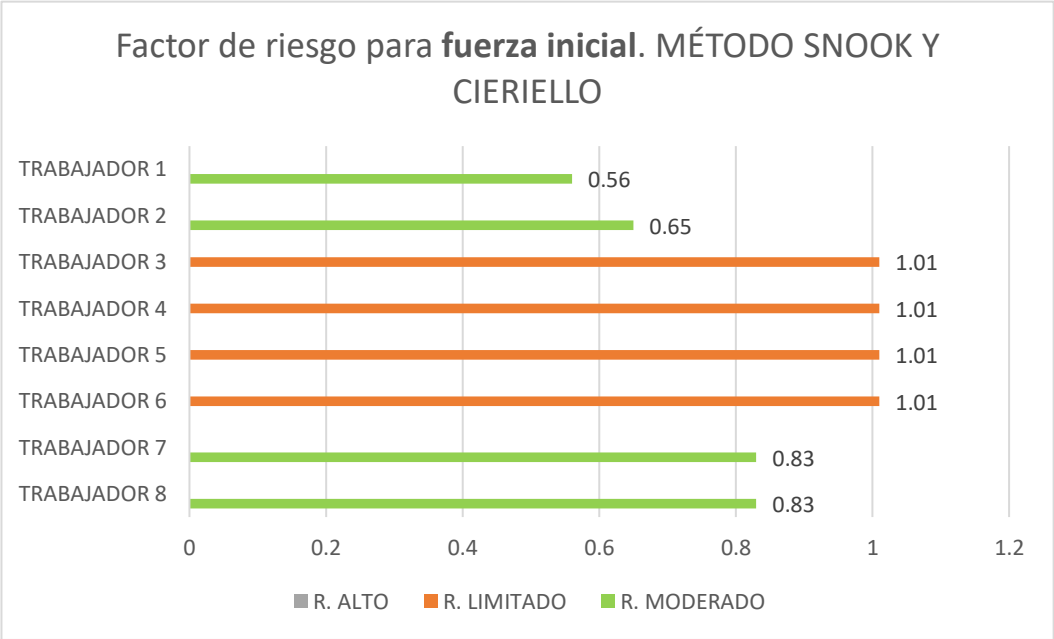


Figura 38. Factor de riesgo de la fuerza inicial ejercida.

Análisis

La Figura de barras que corresponde a la figura 38, proyecta un factor general de riesgo moderado promedio de 0.86 entre todas las evaluaciones aplicadas, lo que quiere decir que la actividad realizada cuando existe manipulación de carga en los trabajadores del área de producción debe ser considerada para un rediseño o automatización en la metodología aplicada en la actividad, sobre todo para la población que no se enfoca en el abastecimiento como tal, cabe recalcar que los valores tienden a ser casi idénticos en los trabajadores 3,4,5,6,7,8 debido a que se cumple la misma actividad, solamente varía el número de veces con las que se realiza, para los trabajadores 1 y 2 cumplen la función de arrastre.

Resultado Factor de riesgo para fuerza sostenida

La figura 39 expone los datos de forma resumida a base de todas las evaluaciones aplicadas en el área de producción de la empresa de inyección con respecto a la

obtención de la fuerza sostenida aceptable de empuje. En el **Anexo 10** se puede observar las demás evaluaciones.

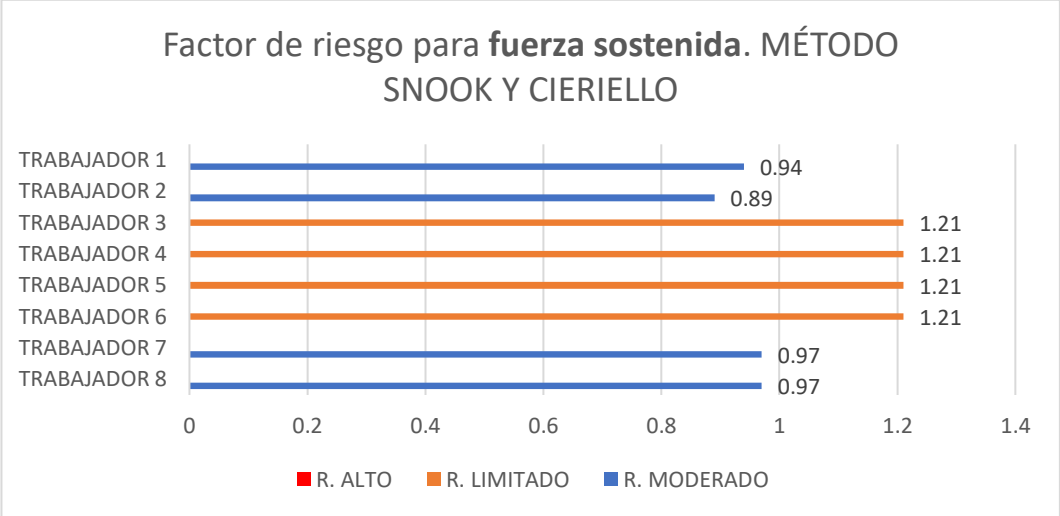


Figura 39. Factor de riesgo de la fuerza sostenida ejercida.

Análisis

La figura 39. Proyecta el riesgo por cada trabajador del área de producción cuando realiza la manipulación de carga con fuerza sostenida, es decir a lo que este haya entrado en movimiento, con un promedio de 1.08 se puede establecer que existe un riesgo más alto cuando se manipula una carga de manera continua aun cuando haya entrado en movimiento, por lo tanto, es necesario que se realice un rediseño con el fin de reducir o evitar lesiones o TME en los trabajadores del área de producción de calzado.

3.1.3.3. Evaluación de carga postural al personal de producción de la empresa de calzado

Método RULA evaluada con Ergonautas

Datos informativos de la evaluación

Identificador del puesto: INYECTOR 1
Empresa: INYECCIONES BELTRÁN
Departamento/Área: PRODUCCIÓN
Sección: INYECCIÓN
Descripción: OPERARIO INYECTOR ROTATIVA 1

Información del trabajador

Nombre/Identificador: S/N *Edad:* 44 años
Antigüedad en el puesto: 10 años Sexo*:* Hombre
Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas
Duración de la jornada laboral: 8 horas

Información de la evaluación

Evaluador: Michael Zurita
Fecha de la evaluación: 09/01/2024 17:40

Características de la postura evaluada



El método de evaluación de la carga postural RULA evalúa posturas individuales. Tras la observación de las tareas desempeñas por el trabajador durante varios ciclos de trabajo se determinó evaluar la postura actual por poder suponer, a priori, una carga postural que suponga riesgo para el trabajador.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye brazos, antebrazos y muñecas, y el Grupo B, que comprende el cuello, el tronco y las piernas. Cabe recalcar que la metodología que consta de tablas de puntuaciones y figuras referenciales se disponen en el capítulo 1 sección 1.1.3.4.

La evaluación del Grupo A puede realizarse del lado más desfavorable del cuerpo o de ambos lados. En este estudio se ha realizado la evaluación de **ambos lados del cuerpo: izquierdo y derecho**.

GRUPO A (lado derecho)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado derecho) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, como se puede observar en la figura 40:



Figura 40. Medición de ángulos de lado derecho

- Posición del brazo: El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido.

- Posición del antebrazo: El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.

- Posición de la muñeca: La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

GRUPO A (lado izquierdo)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado izquierdo) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, como se puede observar en la figura 41:



Figura 41. Medición de ángulos de lado izquierdo

- *Posición del brazo: El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido.*

- *Posición del antebrazo: El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.*

- *Posición de la muñeca: La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.*

GRUPO B

Las posiciones de los miembros del Grupo B del trabajador se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:



Figura 42. Medición de ángulos entre el tronco y la cabeza.

- Posición del tronco: El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Tronco lateralizado.

- Posición del cuello: El cuello está flexionado por encima de 20 grados. El cuello está lateralizado.

- Posición de las piernas: El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.

Fuerzas ejercidas y tipo de actividad muscular

El método RULA considera en la evaluación el tipo de actividad muscular desarrollada y la carga o fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Los valores observados en la postura evaluada son:

- Carga o fuerzas ejercidas: La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.

- Actividad muscular: Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.

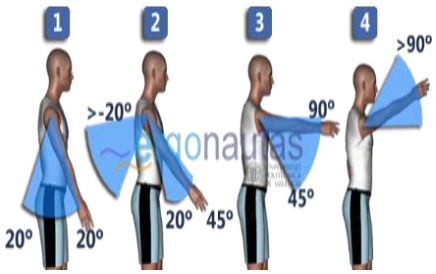
Resumen de resultados de la Evaluación Ergonómica

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexíon/extensión. Como en la fig. 5. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.

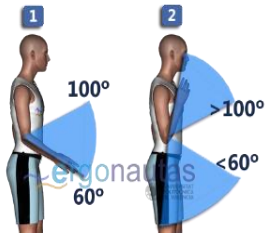


Posición del brazo según la tabla 28 y 29: El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido.

Puntuación del Brazo: **3**

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Como en la fig. 7. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.

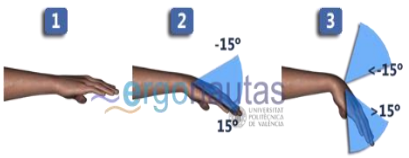


Posición del antebrazo según la tabla 30 y 31: El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.

Puntuación del Antebrazo: **1**

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. Como en la fig. 9. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



Posición de la muñeca según la tabla 32 y 33: La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. La muñeca está en desviación radial o cubital.

Puntuación de la Muñeca: **4**

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Como en la fig. 11.



Giro de la muñeca según la tabla 34: *La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.*

Puntuación del Giro de la Muñeca: **2**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros según la tabla 40 es:

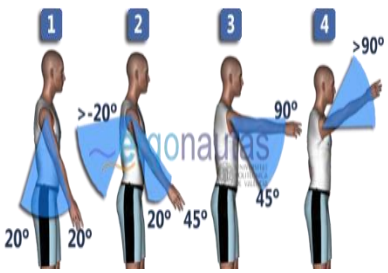
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) **5**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Se utilizaran las mismas tablas de calificación y figuras de referencia en la evaluación del lado derecho.

BRAZO

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexíon/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.

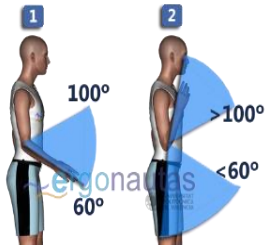


Posición del brazo: El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido.

Puntuación del Brazo: **3**

ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo

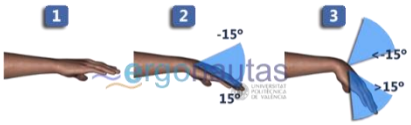


Posición del antebrazo: El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.

Puntuación del Antebrazo: **2**

MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.



Posición de la muñeca: La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. La muñeca está en desviación radial o cubital.

Puntuación de la Muñeca: **4**

GIRO DE MUÑECA

El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.



Puntuación del Giro de la Muñeca: **1**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

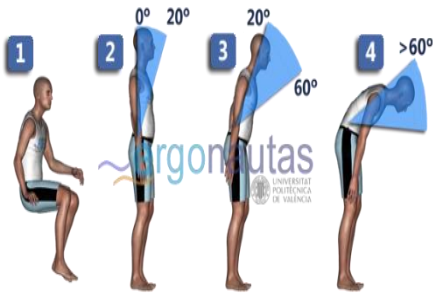
Puntuación del Grupo A (lado izquierdo) **5**

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Como en la fig. 14. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.

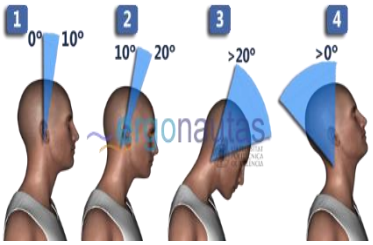


Posición del tronco según la tabla 37 y 38: El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Tronco lateralizado.

Puntuación del Tronco: **3**

CUELLO

La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Como en la fig. 12. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.



Posición del cuello según la tabla 36 y 37: *El cuello está flexionado por encima de 20 grados. El cuello está lateralizado.*

Puntuación del Cuello: **4**

PIERNAS

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. Como en la fig. 16.



Posición de las piernas según la tabla 39: El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.

Puntuación de las Piernas: **1**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros según la tabla 41:

Puntuación del GRUPO B: **6**

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican. Tal como se puede observar en la tabla 42 del presente documento.

Tipo de Actividad según la tabla 42: *Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.*

Puntuación del Tipo de Actividad: **1**

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida. Tal como se puede observar en la tabla 43 del presente documento.

Fuerza ejercida según la tabla 43: La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.

Puntuación de la Fuerza Ejercida: **2**

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D *según la tabla 44*.

Puntuación C (lado derecho) **8**

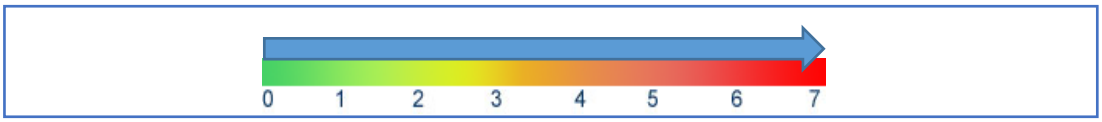
Puntuación C (lado izquierdo) **8**

Puntuación D: **9**

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada según la tabla 45.

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 rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

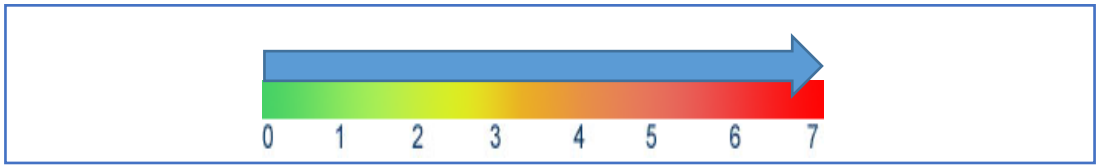
Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada según la tabla 45.

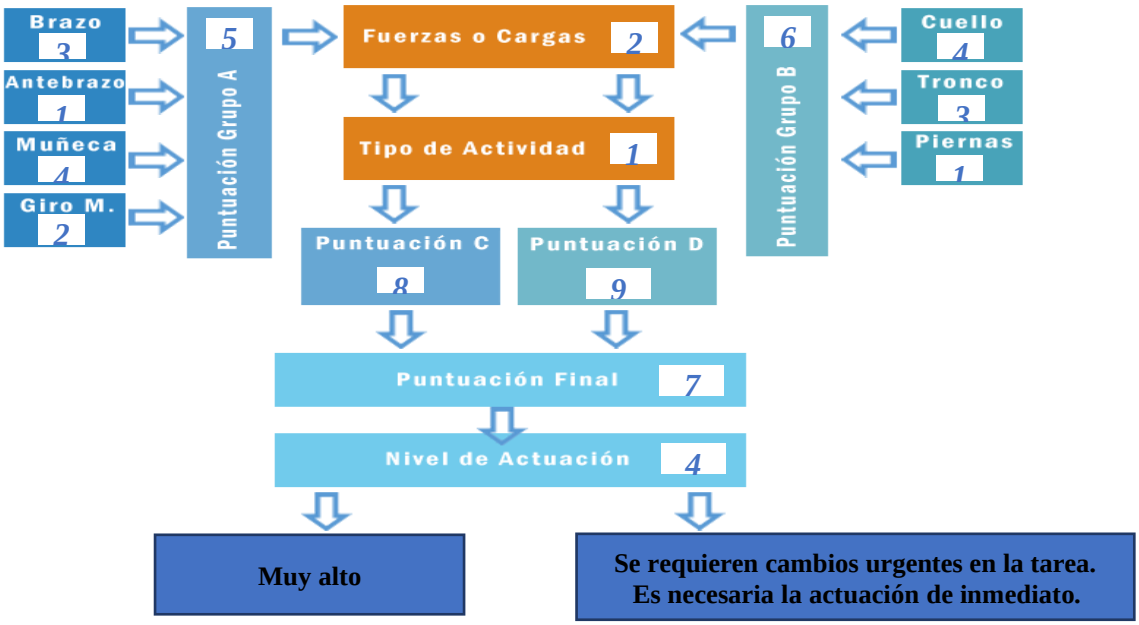
Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se Requiere rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Nivel de actuación: **4**

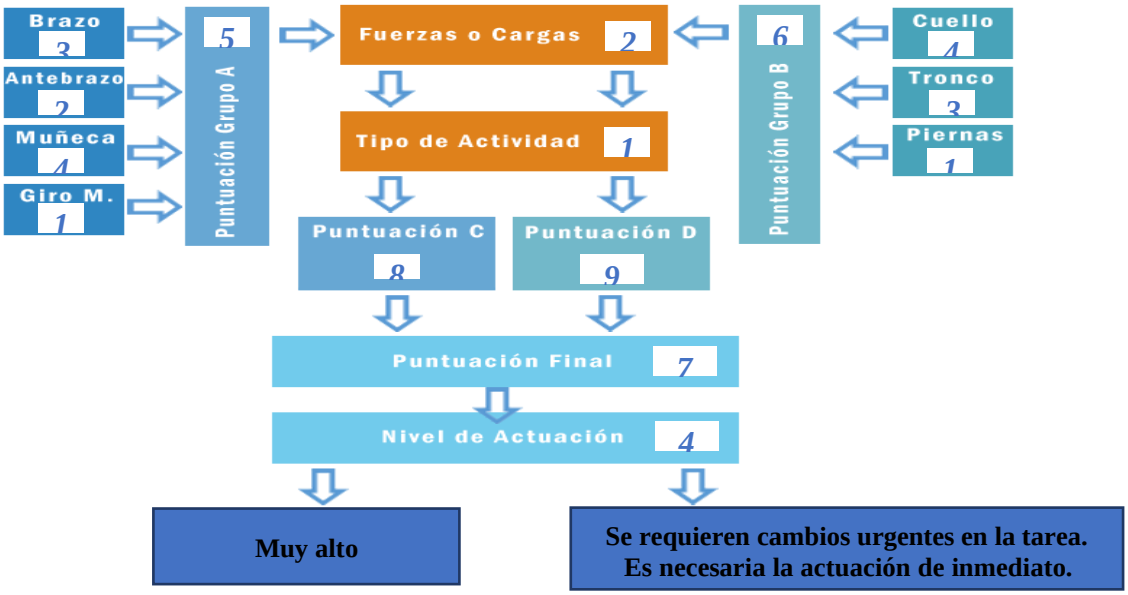
Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Una vez obtenidos todos los resultados se utilizó el esquema de puntuaciones de la figura 17 del presente documento para un resumen del proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Rula.

Resumen de puntuaciones y valoración (lado derecho).



Resumen de puntuaciones y valoración (lado izquierdo).



Análisis

La evaluación por el método Rula al operario de la inyectora rotativa 1 demuestra que las condiciones que rige la carga postural durante el trabajo no son óptimas y que además de generar un nivel de riesgo muy alto. El aporte de carga que el individuo le da a la actividad dependerá mucho en la forma como realice la misma, en este caso las puntuaciones de los grupos pertenecientes incluidas las evaluaciones individuales al brazo izquierdo como derecho son las más altas con una puntuación de 7 dando lugar a una carga postural que requiere de un nivel de actuación nivel 4 que demanda cambios urgentes en el proceso de realizar la actividad y en la carga laboral a la que está sometida la persona.

Análisis general de la evaluación de carga postural RULA

La figura 43 expone los datos de forma resumida a base de todas las evaluaciones aplicadas en el área de producción de la empresa de inyección. En el Anexo 12 se puede observar las demás evaluaciones.

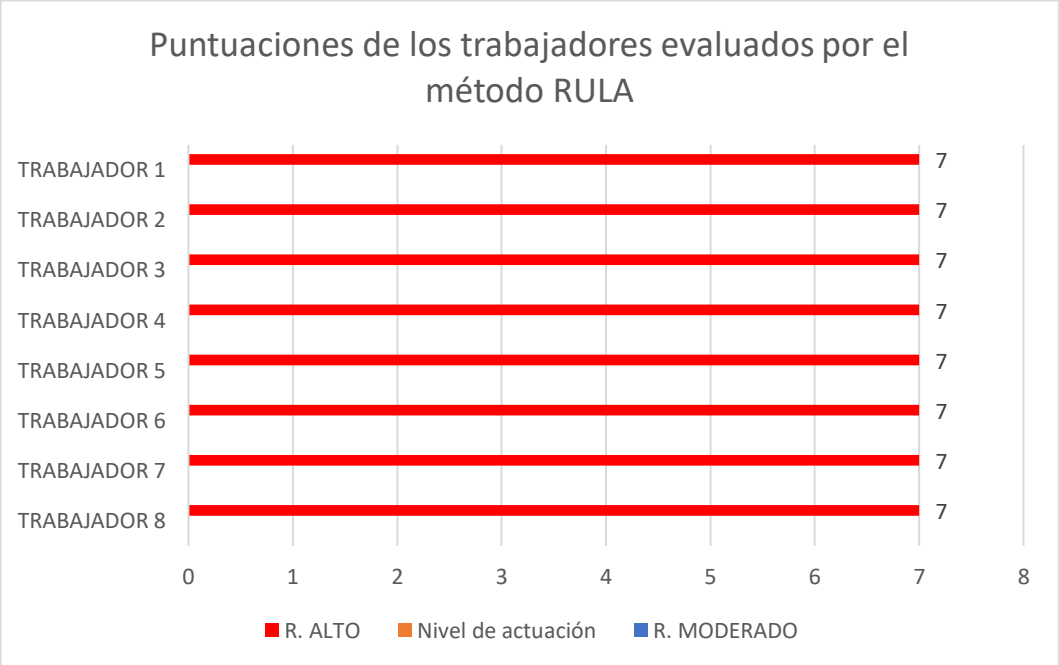


Figura 43. Puntuaciones de los trabajadores evaluados por el método RULA

Análisis

La figura 43 detalla el nivel de la carga postural obtenida en los 8 trabajadores tiene un nivel de riesgo muy alto para todos ellos, debido a la condiciones en las que se evaluaron, en este caso se hizo la evaluación a 6 operarios de inyección, a un abastecedor y a la empaquetadora donde todos presentan los puntajes máximos con respecto a cada grupo corporal evaluado, ya que la carga laboral obtenida a través de la metodología GINSHT Y S y C observadas en el **Anexo 8 y 10** de todos los usuarios es muy alta y tiene relación con la carga postural que la metodología RULA.

3.1.3.4. Evaluación de estrés térmico al personal de producción de la empresa de calzado.

Determinación de TGBH O WBGT para estrés térmico según la NTP 322 (anexo 13)

Datos informativos de la Evaluación

Identificador del puesto: INYECTOR 1
Empresa: INYECCIONES BELTRÁN
Departamento/Área: PRODUCCIÓN
Sección: INYECCIÓN
Descripción: OPERARIO INYECTOR ROTATIVA 1

Información del trabajador

Nombre/Identificador: S/N *Edad:* 44 años
Antigüedad en el puesto: 10 años *Sexo:* Hombre
Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas
Duración de la jornada laboral: 8 horas
Información de la evaluación

Evaluador: MICHAEL ZURITA

Fecha de la evaluación: 09/01/2024 17:40

Datos de la Evaluación Ergonómica

Obtención de la resistencia térmica de la indumentaria

Se utilizó un software online perteneciente a la aplicación ERGONAUTAS para la selección de indumentaria para cada uno de los trabajadores asignados al área de operación, este software ofrece 3 formas de selección de indumentaria: combinaciones de ropa, selección de prendas y el aislamiento del asiento, si se diera el caso de que el trabajador este sentado. Para que la determinación sea lo más exacta el clo será determinado por prendas vestidas a partir de lo que el trabajador usa la mayoría de los días como se observa en la Figura 44.

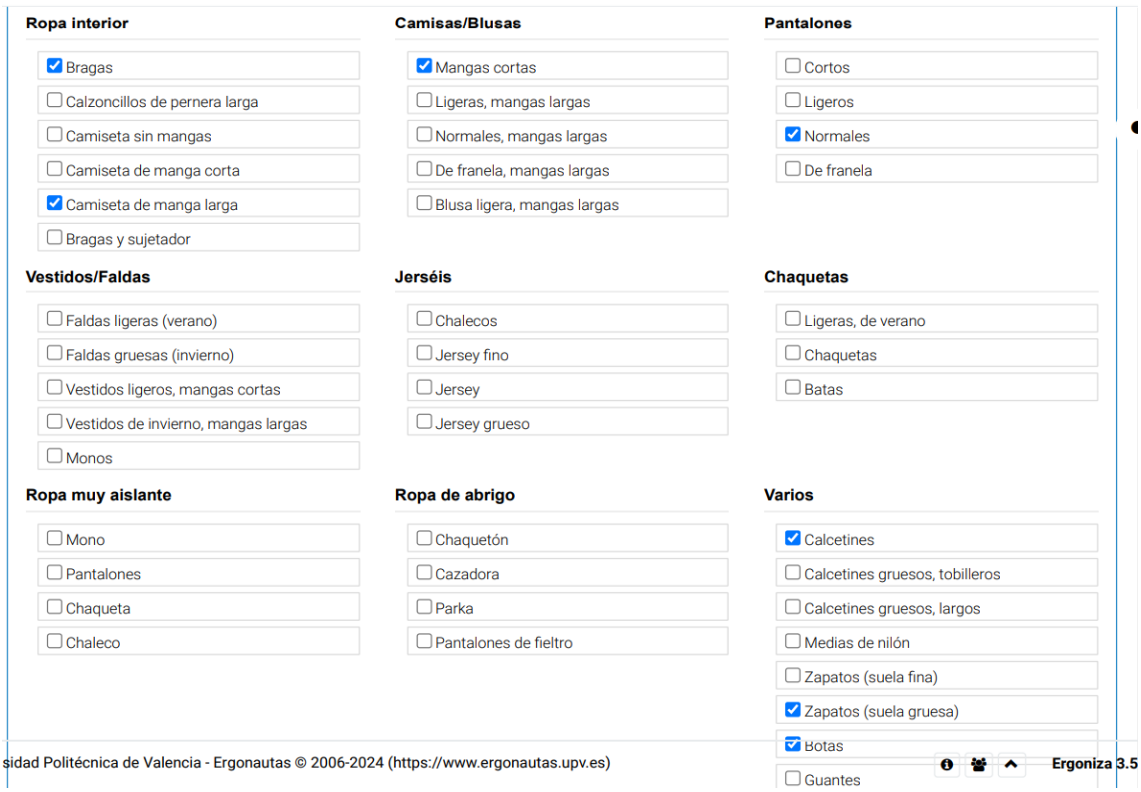


Figura 44. Selección de prendas de vestir para el clo.

El software calcula la resistencia térmica mediante el clo el cual es una unidad de medida para el índice de indumento donde 1 clo es igual a $0.155 m^2 K/W$. La figura 45 detalla el clo obtenido por indumentaria seleccionada.



Figura 45. Aislamiento de ropa en clo y $m^2\ K/W$ del inyector 1.

Determinación de la actividad metabólica

Para determinar el consumo metabólico por actividad, se hace uso de los datos establecidos según sea el caso de las tablas 47, 48, 49, 50 incluyendo el tiempo empleado en cada actividad realizado en un ciclo de trabajo completo. La tabla 64 establece el consumo metabólico y el tiempo total de todas las tareas, a este resultado se lo dividirá para el tiempo total con el fin de tener un valor ponderado.

Tabla 64. Estimación de la tasa metabólica a partir de un ciclo de trabajo en $W - m^2$.

Consumo metabólico para el operario de INYECTORA 1					
Categoría		**M**		Tiempo	Total
		$W - m^2$		Minutos	
Tarea 1	Desplazamiento de molde acero por la planta (suelo llano con carga) (tabla 50)	250	X	2.33	582.5
Tarea 2	Colocación del molde en la inyectora (tabla 50)	20+85	X	2	210
Tarea 3	Abastecimiento de material polimérico a la máquina (subir escalera con un saco de 20 kg) (tabla 50)	360+30	X	1.5	585
Tarea 4	Postura de pie mientras ocurre la inyección de material polimérico (tabla 50)	25	X	0.33	8.25
Tarea 5	Retirar el producto utilizando ambos brazos (tabla 50)	55+30	X	0.66	56.1
Tarea 6	Caminar con el producto hasta la mesa de colocación (tabla 50)	110	X	0.33	36.3
Total		**965**		**7.15**	
					1478.15
	Tasa metabólica ponderada				**206.73**

Determinación del índice WBGT

Recolección de datos

Para la recolección de datos se debe asegurar de que el ambiente sea homogéneo o heterogéneo, si el caso es heterogéneo se establecerá mediante la toma de datos en 3 niveles (cabeza, abdomen, tobillos) del usuario evaluado. Identificado que el ambiente es homogéneo se procedió a realizar mediciones de la temperatura de globo y la temperatura húmeda natural, (figura 46) las mediciones se las realizó en 3 fechas y horarios diferentes establecidos entre la 10 am y las 5 pm que son las horas donde mayor temperatura se obtiene.



Figura 46. Medición de temperaturas.

Identificado que el ambiente es homogéneo se procedió a realizar mediciones de la temperatura de globo y la temperatura húmeda natural, las mediciones se las realizó en 3 fechas y horarios diferentes establecidos entre la 10 am y las 5 pm que son las horas donde mayor temperatura se obtiene, con el fin de establecer un WBGT promedio como se puede observar en la tabla 65 de datos.

Tabla 65. Toma de datos Inyector 1 en ℃

Inyecciones Beltrán				Registro de datos medidos							
				Puesto de trabajo				Operario inyector rotativa 1			
Área		Inyección		**Equipo**		WBGT R6200		**C. Metabólico**			206.73 W/m^2
Dia 1				Dia 2				Dia 3			
Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT
11am	15.7	19.9	17	2pm	17.2	21.5	18.5	10 am	15.7	20.3	17.08
12am	15.26	20.5	17.2	3pm	17.4	24.3	19.5	11 am	15.9	21.6	17.61
1 pm	15.5	20.5	17.1	4pm	15.9	21.8	17.67	12 pm	16.2	22	17.94
2 pm	15.8	20.7	17.3	5pm	16.1	20.8	17.51	1 pm	16.4	22.2	18.14
Promedio			17.15	Promedio			18.3	Promedio			17.7
										Promedio Total	**17.71**

Obtención de Resultados

Los datos obtenidos serán utilizados para establecer si existe estrés térmico por calor de dos maneras.

La primera será a través de la tabla 52 del presente documento. Según la norma ISO7243 abarcada por la NTP 322 establece los valores de referencia límites entre el consumo metabólico y el índice WBGT, mediante 4 clases, donde se establece que los valores obtenidos de consumo metabólico (206.73 W/m^2) y WBGT de referencia (17.71℃) están dentro de los parámetros establecidos en la clase 3.

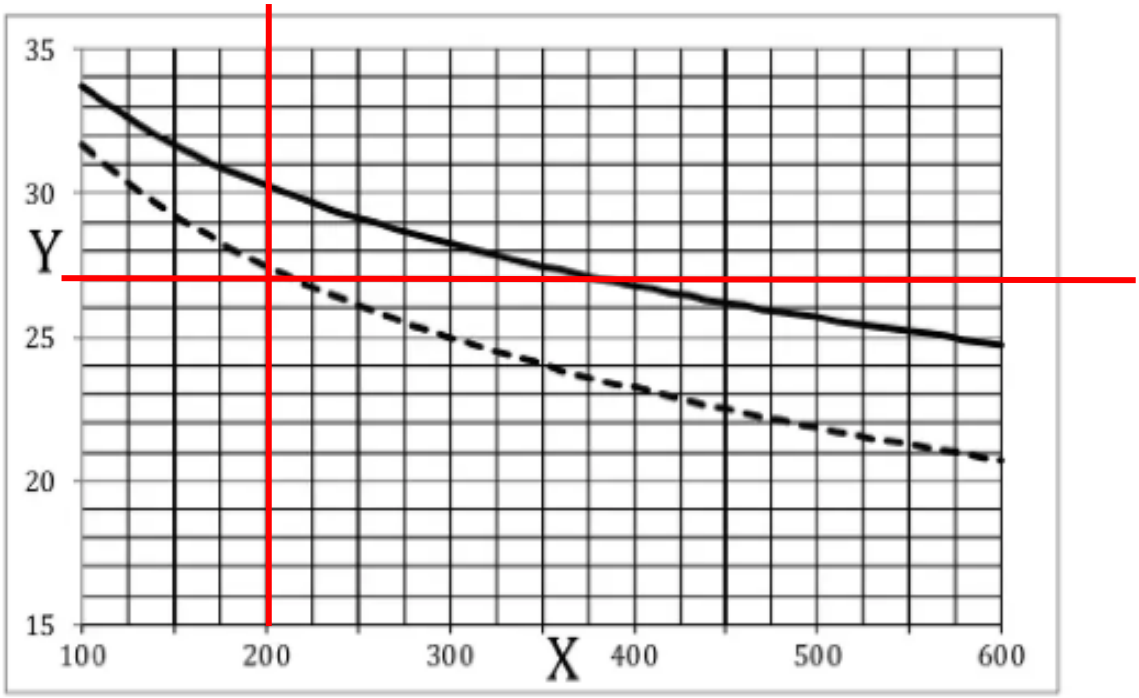
Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico W/m^2	Valor de referencia WBGT			
		Persona aclimatada al calor ℃		Persona no aclimatada al calor ℃	
0 (descanso)	M≤ 65	33		32	
1	65< M≤ 130	30		29	
2	130< M≤ 200	28		26	
3	200< M≤ 260	No sensible al movimiento del aire 25	Sensible al movimiento del aire 26	No sensible al movimiento del aire 22	Sensible al movimiento del aire 23
4	M>260	23	25	18	20

Se utilizó la ecuación 19 del presente documento con el fin de establecer un índice WBGT de referencia según la NTP 322 para personas no aclimatadas al calor en grados centígrados, con el propósito de establecer si este índice está en condiciones favorables o no, para poder catalogarlo como un caso crítico de estrés térmico será a partir de la figura 20, la cual dice que la línea discontinua marca los valores límites para personas que no son aclimatadas al calor, a la vez se podrá establecer que el riesgo no existe ya que los valores bordean esta línea.

$$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)\ ℃$$

$$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(206.73)\ ℃$$

$$WBGTref = 27.25\ ℃$$



Análisis

La norma ISO8996-2005 abarcada por la NTP 322 establece un límite general de 28℃ para que exista estrés térmico, lo cual no es el caso para ninguna de las determinaciones que ofrece. Además, si se usa la tabla de valores límite con respecto al metabolismo y el valor de referencia del WBGT, se podrá identificar que al consumo metabólico se lo clasifica como nivel 3 con un valor límite de referencia de 22, lo cual no se considera estrés térmico para un valor medio de 17.71. De igual forma si se utiliza la figura 20 del presente documento para el WBGTeff, no se considera como un valor que disponga un riesgo térmico debido a que la determinación está dentro del rango de la línea entre cortada que pertenece a las personas no aclimatadas.

Resultado general de estrés térmico para la empresa Inyecciones Beltrán

Análisis

La Tabla 66 establece el valor de estrés térmico y la clase de consumo metabólico a la que esta pertenece, siendo los operarios 3 y 1 que tienen mayor gasto energético.

Tabla 66. Tasa metabólica calculada por puesto de trabajo en W/m^2

N	Puesto de trabajo	Sexo	Tasa metabólica en W/m^2	Clase/tipo
1	Inyector 1	Masculino	206.73	3
2	Inyector 2	Masculino	159.51	2
3	Inyector 3	Masculino	203.6	3
4	Inyector 4	Masculino	182.61	2
5	Inyector 5	Masculino	128.77	1
6	Inyector 6	Masculino	143.63	2
7	Abastecedor	Masculino	164.17	2
8	Empaquetador	Femenino	119	2

De igual forma en la tabla 67 se puede identificar si existe el estrés térmico por cada puesto de trabajo, de tal forma que los valores obtenidos en la tabla de cálculo en relación con la tabla de valores límite establecen que no existe riesgo de estrés térmico. Sin embargo, la determinación de WBGTeff que proporciona la figura de valores límite de referencia WBGTeff según la ISO7243 proyecta que 2 de los 8 trabajadores evaluados presentan riesgo de estrés térmico, sin embargo, debe establecerse un control con el fin de que el factor de temperatura y gasto energético tengan los niveles adecuados para el trabajo. Ver Anexo 14 para las evaluaciones de los trabajadores.

Tabla 67. Estrés por calor por puesto de trabajo.

N	Puesto de trabajo	Índice WBGT **Según Tabla 52**	Estrés por calor	Índice WBGTeff **Según Figura 20**	Estrés por calor
1	Inyector 1	17.71	No Existe	27.25	No Existe
2	Inyector 2	18.16	No Existe	28.24	No Existe
3	Inyector 3	18.41	No Existe	27.34	No Existe
4	Inyector 4	18.80	No Existe	28.24	Existe
5	Inyector 5	18.28	No Existe	30.15	Existe
6	Inyector 6	18.65	No Existe	29.48	No existe
7	Abastecedor	17.86	No Existe	28.66	No Existe
8	Empaquetador	18.66	No Existe	30.63	No Existe

3.1.4. Desarrollo de la matriz de riesgo laboral

Según la Resolución Nro. CNIG-ST-2023-008 (anexo 15) del ministerio de relaciones laborales en el capítulo V sobre la gestión de riesgos laborales propios del Consejo Nacional para la igualdad de género se considera que; El Consejo Nacional para la Igualdad de Género ha decidido implementar una gestión de riesgos laborales con el objetivo de establecer controles efectivos y garantizar la aceptabilidad de los riesgos en el entorno laboral. En el marco de esta gestión, se llevó a cabo la identificación de riesgos, basándose en normativas y procedimientos reconocidos a nivel nacional e internacional [47].

Esta identificación de riesgos sirvió como base para la creación de una matriz de riesgos laborales utilizando la metodología establecida en la NORMA GTC 45. Este proceso se ajustó a la realidad de cada puesto de trabajo, identificando y clasificando los riesgos laborales en seis categorías principales:

1. Factores de Riesgo Físico.
2. Factores de Riesgo Mecánico.
3. Factores de Riesgo Químico.
4. Factores de Riesgo Biológico.
5. Factores de Riesgo Ergonómico.
6. Factores de Riesgo Psicosocial.

El Consejo Nacional para la Igualdad de Género llevará a cabo el control constante de los seis factores de riesgo mencionados en este reglamento para garantizar un entorno laboral seguro y saludable [47].

El proyecto técnico desarrollado se enfoca solo en el numeral 5 antes mencionado, por lo que la matriz de riesgo laboral será modificada para satisfacer las características ergonómicas que esta abarca (tabla 76).

El artículo 26 sobre el control específico de los factores de riesgo ergonómico dice que se han establecido normas para la prevención y control del riesgo ergonómico en el

Consejo de Igualdad de Género, abordando la fuente, el entorno y el receptor. Estas normas se centran en los siguientes aspectos [47]:

a) Acciones Preventivas:

- Implementación de programas de capacitación para los trabajadores, asegurando que las tareas específicas de cada puesto, como el levantamiento manual de carga y movimientos repetitivos, se realicen siguiendo parámetros ergonómicos para prevenir trastornos musculoesqueléticos.

- Desarrollo de campañas informativas que establezcan posturas ergonómicas adecuadas para los trabajadores, con el objetivo de mantener un estado fisiológico corporal óptimo en todos los procesos institucionales.

- Implementación de pausas activas cada 2 horas, con una duración de 5 minutos, para mitigar las posturas forzadas, ya sea de pie (bipedestación) o sentado (sedentarismo), incluyendo ligeros estiramientos de las extremidades superiores e inferiores.

b) Valoraciones Ergonómicas:

- Se llevarán a cabo evaluaciones ergonómicas en los diferentes puestos de trabajo, considerando la gravedad de los riesgos asociados y la cantidad de personal expuesto. El objetivo es establecer reglas generales para cada factor de riesgo, adaptando ergonómicamente los puestos de trabajo según las características individuales y la vulnerabilidad de los servidores y trabajadores.

El Ministerio de Relaciones Laborales puso a disposición una matriz de riesgo laboral por puesto de trabajo (anexo 17), abarcando todo los factores y características ergonómicas que establece la resolución ya antes mencionada. Por lo tanto, esta será la matriz general del documento, la que abarque todo proceso evaluativo y analítico ergonómico aplicado en la empresa de inyección de calzado ‘’Inyecciones Beltrán’’ como podemos observar en la tabla 68

Tabla 68. Matriz de riesgo laboral implementado por el ministerio de relaciones laborales *[47]*.

MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

DOCUMENTO N° 1		**NOMBRE DEL REGISTRO DEL DOCUMENTO**	
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD		**Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:**	ING. PATRICIO BELTRÁN
EMPRESA/ENTIDAD:	INYECCIONES BELTRÁN	**Responsable de Evaluación:**	MICHAEL DENNIS ZURITA SANCHO
PROCESO:	PRODUCCION DE SUELAS DE CALZADO		
SUBPROCESO:	DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO	**Empresa/Entidad responsable de evaluación:**	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PUESTO DE TRABAJO:	OPERARIOS DE MAQUINARIA DE INYECCIÓN, ABASTECEDOR DE MAQUINARIA, EMPAQUETADORES		
JEFE DE ÁREA:	WAGNER PILAMUNGA	**Fecha de Evaluación:**	10 DE ENERO DEL 2024

Descripción de actividades principales desarrolladas	**Herramientas y Equipos utilizados**
FABRICACIÓN DE OTROS ACCESORIOS DE VESTIR; INCLUIDO LA FABRICACIÓN DE PARTES DE PRODUCTOS TEXTILES, FABRICACIÓN DE CALZADO DE CUERO Y MEDIANTE CUALQUIER PROCESO, INCLUIDO EL MOLDEADO, FABRICACIÓN DE PARTES DE CUERO PARA CALZADO: PALAS, SUELAS Y PLANTILLAS, TACONES, ETCÉTERA. VENTA AL POR MAYOR DE CUEROS, PIELES. VENTA AL POR MENOR DE MATERIAL DE ZAPATERIA EN ESTABLECIMIENTOS ESTABLECIDOS	COMPUTADOR, CÁMARA FOTOGRÁFICA, CÁMARA DE VIDEO, CRONÓMETRO, MEDIDIOR DE ESTRÉS TÉRMICO WGBT, BALANZA ELECTRÓNICA, ANEMÓMETRO, DINAMÓMETRO, CINTA MÉTRICA, TRÍPODE.

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	Nº de expuestos				FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO	METODOLOGÍA	Valoración del índice de riesgo promedio		Anexo	OBSERVACIÓN	RESPONSABLE	Cumplimiento legal		GESTIÓN PREVENTIVA				
		Hombres	Mujeres	Discapacitados	TOTAL										Si	No	Verificación de cumplimiento: Observaciones Referencia legal	Descripción	Fecha fin	Seguimiento acciones tomadas: Resp.	Seguimiento acciones tomadas: Firma
ERGONÓMICO	E 01	6	2	0	8	**Sobreesfuerzo**	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: Al levantar objetos. Al estirar o empujar objetos. Al manejar o lanzar objetos	Empuje y manipulación de objetos pesados, transporte de carga larga, existencia escalones o escaleras. Lo que podria generar lesiones a nivel del tronco, y extremidades resultando enfermedades degenerativas	SNOOK & CIRIELLO	Ratio fuerza inicial ejercida: 0.95125 / Ratio fuerza sostenida: 1.47		ANEXO	El factor a corregir es el peso de la carga manipulada debido a que presenta un ratio de fuerza <1 lo cual entra en un rango de riesgo alto	JEFE DE ÁREA			**Código del Trabajo Ecuatoriano**: Artículo 410, 412, 414, 417, 418, 420, 421, 428, 430 **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 547:** Artículo 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 **Convenio 127 de la OIT Relativo al peso máximo de una carga que puede ser transportado:** Artículo 3, 4, 5, 6, 7, 8 **Constitución de la Republica del Ecuador:** Artículo 326, numeral 5 **Reglamento Interno de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo de la Secretaría de Derechos Humanos:** Artículo 4 (inciso a, f, g, i-j), Artículo 5 (inciso c), Artículo 8 (inciso c, d, e, f, g, h), Artículo 9 (inciso b, c, d, j), Artículo 16 (inciso a, b, e, g, p, q) **ISO 11228, ISO 14738**	Reducir o terminar con el manejo manual de cargas, Implementar medidas que permitan automatizar o mecanizar el sistema actual de manejo de cargas, La altura de manipulación inicial de las cargas deben estar entre la altura de los muslos y hombros considerando que las cargas ligeras se ubicaran en el extremo superior e inferior, Si la carga excede el peso recomendado debera ser manipulado por 2 pesonas con el fin de distribuir su peso, Los objetos voluminosos deben permitir un buen agarre a partir de asas, Exigir que las postura de manipulación debe ser ergida, sin restricciones ni rotaciones, La distancia implementada para el transporte de carga se debe reducir. La adecuada recuperación fisiológica del trabajador dependera de los factores de la tarea como la frecuencia, duración y composición	10-ene-24		
	E 02	6	2	0	8	**Manipulación de cargas**	La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en inconfort. La fatiga física se estudia en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos.	Levantamiento y tranasporte manual de objetos pesados como moldes de inyección de material de acero y sacos llenos y semillenos de suelas de calzado con un peso mayor a 20KG	GINSHT	31.975	29.58	ANEXO	Segun el factor de peso máximo de manipulación de carga, el peso real manipulado no cumple con el limite estipulado en el cálculo ya que el promedio de carga evaluada sobre pasa por 2.4 puntos	JEFE DE ÁREA			**Código del Trabajo Ecuatoriano**: Artículo 410, 412, 414, 417, 418, 420, 421, 428, 430 **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 547:** Artículo 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 **Convenio 127 de la OIT Relativo al peso máximo de una carga que puede ser transportado:** Artículo 3, 4, 5, 6, 7, 8 **Constitución de la Republica del Ecuador:** Artículo 326, numeral 5 **Reglamento Interno de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo de la Secretaría de Derechos Humanos:** Artículo 4 (inciso a, f, g, i-j), Artículo 5 (inciso c), Artículo 8 (inciso c, d, e, f, g, h), Artículo 9 (inciso b, c, d, j), Artículo 16 (inciso a, b, e, g, p, q) **ISO 11228, ISO 14738**, **ISO11228, EN 1005: A**partado 1 y 4, **OSHA;** Sección 29	Reducir o terminar con el manejo manual de cargas, Implementar medidas que permitan automatizar o mecanizar el sistema actual de manejo de cargas, La altura de manipulación inicial de las cargas deben estar entre la altura de los muslos y hombros considerando que las cargas ligeras se ubicaran en el extremo superior en inferior, Si la carga excede el peso recomendado debera ser manipulado por 2 pesonas con el fin de distribuir su peso, Los objetos voluminosos deben permitir un buen agarre a partir de asas, Exigir que las postura de manipulación debe ser ergida, sin restricciones ni rotaciones, La distancia implementada para el transporte de carga se debe reducir. La adecuada recuperación fisiológica del trabajador dependera de los factores de la tarea como la frecuencia, duración y composición. Capacitación en Técnicas de Levantamiento Seguro: Proporcionar capacitación sobre técnicas adecuadas de levantamiento de carga. Diseño de Rutas de Acceso Eficientes: Planificar rutas de acceso que minimicen la distancia y el esfuerzo necesario para manipular las cargas. Rotación de Tareas: Alternar entre tareas que impliquen manipulación de carga y otras tareas para reducir la exposición continua. Uso de Sistemas de Ayuda a la Elevación: Implementar sistemas mecánicos, como elevadores hidráulicos, para facilitar la elevación. Monitoreo Médico Regular: Realizar exámenes médicos periódicos para evaluar la capacidad física de los trabajadores para manipular cargas. Planificación de Descansos y Rotación de Tareas: Programar pausas regulares y rotar las tareas para evitar la fatiga. Uso de Etiquetas de Advertencia: Colocar etiquetas de advertencia en las cargas para indicar el peso y cualquier precaución especial. Diseño de Embalaje Ergonómico: Colaborar con proveedores para utilizar embalajes que faciliten la manipulación y reduzcan los riesgos.	11-ene-24		
	E 03	6	2	0	8	**Posiciones forzadas**	La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en inconfort. La fatiga física se estudia en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos. En cuanto a la posición, clasificaremos los trabajos en cuanto a que se realicen de pie, sentado o de forma alternativa.	Existen acciones repetivivas que implican rotacion, flexión o extension de brazos, manos, dedos, tronco y cuello. Ademas de que se realiza manipulación de carga o esfuerzos para realizar la actividad lo que contribuye a la generación de TME, y lesiones a largo plazo para el personal que lo realiza	RULA	Riesgo Alto Nivel 7 de riesgo		ANEXO	Ha partir de la evaluación de riesgo, las actividades/puestos de trabajo deben regirse al nivel de actuación 4 según establece la norma, lo que significa establecer cambios y alternativas de como se aplica la carga porstural durante las actividades desarrolladas durante la jornada laboral con el fin de disminuir el riesgo que predomina en las actividades de carga postural	JEFE DE ÁREA			**Código del Trabajo Ecuatoriano**: Artículo 410, 412, 414, 417, 418, 420, 421, 428, 430 **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 547:** Artículo 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 **Convenio 127 de la OIT Relativo al peso máximo de una carga que puede ser transportado:** Artículo 3, 4, 5, 6, 7, 8 **Constitución de la Republica del Ecuador:** Artículo 326, numeral 5 **Reglamento Interno de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo de la Secretaría de Derechos Humanos:** Artículo 4 (inciso a, f, g, i-j), Artículo 5 (inciso c), Artículo 8 (inciso c, d, e, f, g, h), Artículo 9 (inciso b, c, d, j), Artículo 16 (inciso a, b, e, g, p, q), **Real Decreto 486/1997. Real Decreto 39/1997, Real Decreto 1215/1997 Real Decreto 486/1997**	Diseño Ergonómico del Puesto de Trabajo: Asegurar que el diseño del puesto de trabajo sea ergonómico y permita movimientos naturales. Rotación de Tareas: Rotar las tareas para evitar la repetición continua de posiciones forzadas. Uso de Ayudas Mecánicas: Implementar dispositivos o herramientas que reduzcan la necesidad de posiciones forzadas. Estaciones de Trabajo Ajustables: Proporcionar estaciones de trabajo ajustables en altura para adaptarse a diferentes usuarios. Entrenamiento en Ergonomía: Capacitar a los empleados en prácticas ergonómicas para reducir posiciones forzadas. Pausas y Descansos Programados: Implementar pausas programadas para permitir el descanso y la recuperación. Uso de Asientos Ergonómicos: Proporcionar sillas ergonómicas que apoyen una postura natural. Diseño de Herramientas Ergonómicas: Utilizar herramientas diseñadas ergonómicamente para reducir el estrés físico. Reorganización del Flujo de Trabajo: Modificar el diseño del flujo de trabajo para minimizar movimientos incómodos. Programas de Estiramientos: Implementar programas de estiramientos regulares para mejorar la flexibilidad. Monitoreo de Posturas: Utilizar tecnologías de monitoreo para evaluar y corregir posturas problemáticas. Planificación del Trabajo: Programar tareas de manera que se eviten posiciones forzadas excesivas. Incentivos para Buenas Prácticas: Establecer incentivos para fomentar prácticas laborales seguras y ergonómicas. Diseño de Herramientas con Empuñaduras Ergonómicas: Seleccionar herramientas con mangos que reduzcan el estrés en las manos y muñecas. Espacios Amplios y Despejados: Diseñar áreas de trabajo con suficiente espacio para movimientos cómodos. Monitoreo Médico: Realizar evaluaciones médicas regulares para detectar y abordar problemas relacionados con posiciones forzadas. Participación de los Trabajadores: Involucrar a los trabajadores en la identificación y solución de problemas ergonómicos. Implementación de Jornadas Laborales Flexibles: Permitir jornadas laborales flexibles para adaptarse a las necesidades físicas de los trabajadores.Implementación de Descansos de Micro-pausas: Incorporar descansos cortos para cambiar de posición y reducir la fatiga. Diseño de Rutas de Acceso: Planificar rutas de acceso y movimientos para minimizar posiciones forzadas.	12-ene-24		
	E 04	6	2	0	8	**Temperatura Ambiente/ Estrés térmico**	Las actividades del puesto de trabajo que son realizadas en áreas cerradas o abiertas y en áreas calurosas o frías que puede dar lugar a fatiga y aun deterioro o falta de productividad del trabajo realizado.	La existencia de maquinaria que produce calor, ubicados en lugares con poco espacio de desplazamiento, acompañado de actividades que requieren de acciones continuas y repetitivas, puede ser el resultado de un espacio poco convencional para el trabajo, generación de estres, afectación a la producción en una jornada laboral y daños al producto de fabricación	TGBH (°) ART. 54 D.E. 2393 POR CALOR	No existe riesgo/ Necesario un control preventivo		ANEXO	Para la evaluación realizada para determinar el WBG por estrés térmico sedictaminó la existencia de riesgo de estrés térmico en 2 de los 8 trabajdores en una de los dos métodos aplicados para establecerlos, por lo que no se considera un riesgo directo para el área de producción. Sin embargo se debe establecer un control para mantener estabilizado el ambiente térmico donde los trabajdores están expuestos	JEFE DE ÁREA			**Código del Trabajo Ecuatoriano**: Artículo 410, 412, 414, 417, 418, 420, 421, 428, 430 **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 547:** Artículo 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 **Convenio 127 de la OIT Relativo al peso máximo de una carga que puede ser transportado:** Artículo 3, 4, 5, 6, 7, 8 **Constitución de la Republica del Ecuador:** Artículo 326, numeral 5 **Reglamento Interno de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo de la Secretaría de Derechos Humanos:** Artículo 4 (inciso a, f, g, i, j), Artículo 5 (inciso c), Artículo 8 (inciso c, d, e, f, g, h), Artículo 9 (inciso b, c, d, j), Artículo 16 (inciso a, b, e, g, p, q) . **NTP922:** Artículo 1 y 2 Apartado 3.1 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 **NTP0322:** Apartado 3.1 **NTP0350 ISO7730:** Apratado 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **ISO7933:** Apratado 3, 4, 5, 6, 7, 8, **ISO7726**: Apratado 3, 4, 5, 6, 7, 8 **ISO10551:** Apratado 3, 4, 5, 6, 7 **ISO7731:** Apratado 3, 4, 5, 6, 7 **ISO8996**: Apratado 3, 4, 5 **ISO9920:** Apratado 3, 4, 5, 6 **ISO9886:** Apratado 3, 4, 5, 6, 7	Control de Temperatura: Implementar sistemas de ventilación, como ventiladores, para mejorar la circulación del aire. Utilizar sistemas de aire acondicionado o unidades de refrigeración si es necesario mantener temperaturas más bajas. Asegurar que los sistemas de ventilación sean eficientes y adecuados para el tamaño del galpón. Control de Humedad: Instalar deshumidificadores si la humedad es alta y puede contribuir al estrés térmico. Utilizar sistemas de control de humedad para mantener niveles adecuados. Estaciones de Descanso y Refrigeración: Crear áreas de descanso equipadas con ventiladores o sistemas de refrigeración. Proporcionar bebidas frías y áreas con sombra para permitir a los trabajadores refrescarse. Programas de Rotación de Tareas: Establecer programas que permitan a los trabajadores rotar entre tareas físicas y tareas menos intensivas para evitar la exposición continua al calor. Monitoreo Continuo: Utilizar instrumentos de medición continua para monitorear la temperatura y la humedad en tiempo real. Implementar sistemas de alerta para condiciones extremas que puedan llevar al estrés térmico. Educación y Capacitación: Proporcionar capacitación regular sobre la identificación de síntomas de estrés térmico y medidas preventivas. Educar a los trabajadores sobre la importancia de mantenerse hidratados y tomar descansos regulares. Vestimenta Adecuada: Permitir el uso de ropa ligera y transpirable. Proporcionar equipos de protección personal que permitan la evaporación del sudor. Refrigerios y Agua Fresca: Mantener refrigerios frescos disponibles para los trabajadores. Asegurar un suministro constante de agua potable fría. Monitoreo Médico: Realizar evaluaciones médicas periódicas para detectar posibles efectos del estrés térmico en la salud de los trabajadores. Sombreado Artificial: Instalar toldos o sombreadores artificiales dentro del galpón para proporcionar áreas de sombra. Planificación de Tareas: Organizar las tareas de manera que las más intensivas en términos de esfuerzo físico se realicen en momentos más frescos del día.	13-ene-24		
	E 05	4	2	0	6	**Movimientos Repetitivos**	Grupo de movimientos contínuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo muscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión	La realización de movimientos repetitivos que involucran las extremidades y el uso constante del tronco superior en el puesto de trabajo puede ocasionar riesgos significativos para la salud de los empleados. Por ejemplo, la ejecución continua de tareas que requieren movimientos repetitivos de las extremidades superiores, como levantar, transportar o manipular objetos, puede aumentar la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en los brazos, hombros o cuello. La exposición constante a posturas que implican el uso repetitivo del tronco superior también podría contribuir a problemas relacionados con la columna vertebral y la zona lumbar. Es crucial abordar estos riesgos mediante estrategias ergonómicas y medidas preventivas para garantizar la salud y el bienestar de los trabajadores.	CHECK LIST OCRA	15.94285714		ANEXO	EL método Check List Ocra establece un nivel promedio de 15.94 lo que según el rango establecido por la metodología es un riesgo inaceptable y se debe proceder con la mejora del puesto del trabajo, supervición médica y entrenamiento con el fin de reducir la problemática presente en las tareas	JEFE DE ÁREA			**Código del Trabajo Ecuatoriano**: Artículo 410, 412, 414, 417, 418, 420, 421, 428, 430 **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 547:** Artículo 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 **Convenio 127 de la OIT Relativo al peso máximo de una carga que puede ser transportado:** Artículo 3, 4, 5, 6, 7, 8 **Constitución de la Republica del Ecuador:** Artículo 326, numeral 5 **Reglamento Interno de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo de la Secretaría de Derechos Humanos:** Artículo 4 (inciso a, f, g, i-j), Artículo 5 (inciso c), Artículo 8 (inciso c, d, e, f, g, h), Artículo 9 (inciso b, c, d, j), Artículo 16 (inciso a, b, e, g, p, q)	Diseño Ergonómico de Estaciones de Trabajo: Asegurar que las estaciones de trabajo estén diseñadas para promover posturas y movimientos naturales. Rotación de Tareas: Implementar programas de rotación de tareas para variar las actividades y reducir la repetición de movimientos. Automatización de Procesos: Automatizar tareas repetitivas para minimizar la participación humana en movimientos monótonos. Uso de Herramientas y Equipos Ergonómicos: Proporcionar herramientas y equipos ergonómicos diseñados para reducir la carga en los músculos y articulaciones. Capacitación en Técnicas de Levantamiento y Movimiento: Ofrecer capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento y manejo de materiales. Programas de Estiramientos: Implementar programas de estiramientos antes, durante y después del trabajo para mejorar la flexibilidad y reducir la rigidez. Pausas y Descansos Programados: Establecer pausas regulares para permitir a los trabajadores descansar y recuperarse. Análisis Ergonómico de Puestos de Trabajo: Realizar evaluaciones ergonómicas para identificar y corregir problemas relacionados con movimientos repetitivos. Participación de los Trabajadores: Involucrar a los trabajadores en la identificación y solución de problemas relacionados con movimientos repetitivos. Diseño de Tareas Rotativas: Organizar las tareas para que involucren una variedad de movimientos y eviten la repetición constante. Implementación de Dispositivos de Ayuda: Utilizar dispositivos de ayuda, como manipuladores o levantadores asistidos, para reducir la carga en los trabajadores. Monitoreo Médico Regular: Realizar evaluaciones médicas periódicas para detectar signos tempranos de lesiones musculoesqueléticas. Uso de Tecnología de Asistencia: Incorporar tecnologías como exoesqueletos o guantes con asistencia para reducir la fatiga muscular. Evaluación de la Carga de Trabajo: Evaluar la carga de trabajo de los empleados para asegurarse de que sea manejable y no excesiva. Planificación del Trabajo: Organizar tareas de manera que se minimice la exposición a movimientos repetitivos durante períodos prolongados. Uso de Equipos con Vibración Reducida: Proporcionar herramientas y equipos con sistemas de reducción de vibraciones. Diseño de Herramientas con Empuñaduras Ergonómicas: Seleccionar herramientas con mangos ergonómicos que reduzcan la tensión en las manos y muñecas. Desarrollo de Programas de Bienestar: Implementar programas de bienestar que incluyan actividades físicas y cuidado de la salud.	14-ene-24		

3.2. Plan de prevención de riesgo ergonómico

El plan de prevención de riesgo ergonómico se realizó tomando como ejemplo el formato del plan integral de prevención de riesgos laborales, desarrollado por la dirección de seguridad, salud en el trabajo y gestión integral de riesgos del ministerio del trabajo (anexo 16), que a su vez está respaldado y dispuesto en la resolución C.D. 513 del reglamento del seguro general de riesgos de trabajo (anexo 18), en el capítulo 1 de gestión de talento humano sobre la información y formación en seguridad y salud, artículo 145 donde establece que todo trabajador deberá contar con un plan mínimo de prevención de riesgos para la obra o servicio a prestar.

3.2.1. Objetivo

Desarrollar un plan de seguridad para prevenir o mitigar el riesgo ergonómico en los trabajadores del área de producción de calzado de la empresa ‘’Inyecciones Beltrán’’, con el fin de promover un adecuado entorno laboral donde las actividades desarrolladas por los trabajadores sean ejecutadas de forma segura y responsable, siguiendo las disposiciones reglamentarias que establece el plan.

3.2.2. Alcance

El plan de seguridad ergonómico para el departamento de producción de calzado de la empresa 'Inyecciones Beltrán' comprende la identificación y análisis de riesgos ergonómicos, el diseño e implementación de medidas preventivas y correctivas, la formación y capacitación de los trabajadores, la supervisión y seguimiento continuo, así como el aseguramiento del cumplimiento normativo. Este plan abarcará a todos los empleados del área de producción, con el propósito de garantizar un entorno laboral seguro, saludable y ergonómico que fomente el bienestar y la eficiencia en las operaciones.

BELTRÁN MURILLO EDISON PATRICIO ‘’BELTRÁN INYECCIONES’’

SALUD EN EL TRABAJO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS ERGONÓMICOS

PLAN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

El Plan integral de prevención de riesgos laborales de Inyecciones Beltrán será revisado y actualizado periódicamente con la participación del empleador responsable de prevención de riesgos laborales, trabajadores y, en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen.

Contenido

1. GENERALIDADES 155

1.1 Razón social: 155

1.2 Ruc:..... 155

1.3 Actividad económica 155

1.4 Número de Trabajadores: 155

1.5 Número de centros de trabajo:..... 155

1.6 Domicilio..... 155

2. POLÍTICA EMPRESARIAL DE INYECCIONES BELTRÁN 155

3. DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS 156

3.1 Obligaciones, responsabilidades y prohibiciones de en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo..... 156

3.2 Derechos, obligaciones y prohibiciones en materia de seguridad y salud de los trabajadores del área de producción 160

3.3 Responsable en prevención de riesgos laborales..... 163

3.4 Delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo..... 164

3.5 Organización de emergencias..... 164

4. INCUMPLIMIENTOS Y SANCIONES 165

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS 167

6.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL 192

7. DEFINICIONES 195

1. **GENERALIDADES**

1.1 Razón social: MULTISUELAS ¨Inyecciones Beltrán¨

1.2 Ruc: 1803965068001

1.3 Actividad económica:

Fabricación de otros accesorios de vestir; incluido la fabricación de partes de productos textiles, fabricación de calzado de cuero y mediante cualquier proceso, incluido el moldeado, fabricación de partes de cuero para calzado: palas, suelas y plantillas, tacones, etcétera. Venta al por mayor de cueros, pieles. venta al por menor de material de zapatería en establecimientos establecidos.

1.4 Número de Trabajadores:

Al momento la empresa cuenta con 10 trabajadores fijos pertenecientes al área de producción

1.5 Número de centros de trabajo: 2

1.6 Domicilio:

Darquea 09-28 y Tomas Sevilla

Matriz: Santa rosa, Barrio San José, calle Venezuela y Sergio Núñez

2. POLÍTICA EMPRESARIAL DE INYECCIONES BELTRÁN

Inyecciones Beltrán dedicado a Fabricación de otros accesorios de vestir; incluido la fabricación de partes de productos textiles, fabricación de calzado de cuero y mediante cualquier proceso, incluido el moldeado, fabricación de partes de cuero para calzado: palas, suelas y plantillas, tacones, etcétera. Venta al por mayor de cueros, pieles. venta al por menor de material de zapatería en establecimientos establecidos.

Reconoce la importancia de la gestión en prevención de riesgos laborales para generar espacios de trabajo seguros y saludables, para tal fin Inyecciones Beltrán se compromete a:

- Designar a los responsables, recursos materiales y humanos para realizar la gestión en prevención de riesgos laborales.
- Identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales privilegiando el control colectivo al individual.
- Promover la creación de una cultura de prevención de riesgos laborales mediante la continua información, capacitación y entrenamiento a los trabajadores sobre los riesgos labores a los que están expuestos y, la forma y métodos para prevenirlos.
- Promover una cultura de prevención de riesgos laborales en los trabajadores, contratistas, proveedores y todos aquellos que presten servicios a la empresa o empleador, garantizando así condiciones de trabajo seguras y saludables.
- Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales y salud en el trabajo.
- Mejorar continuamente la gestión en prevención de riesgos laborales.

3. DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

3.1 Obligaciones, responsabilidades y prohibiciones de la empresa ‘’Inyecciones Beltrán’’ en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

De las obligaciones y responsabilidades

a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa.

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en el control de riesgos.

c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que

las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, ‘’Inyecciones Beltrán’’, proporcionará, sin costo alguno para el trabajador, la ropa y los equipos de protección individual adecuados.

d) Programar la sustitución progresiva a la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;

e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales, así como de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores;

g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología;

h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas;

i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada puedan acceder a las áreas de alto riesgo;

j) Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo;

k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, considerando la ergonomía y demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos ergonómicos en el trabajo.

l) Adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

m) Instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.

n) Garantizar la protección de los trabajadores que por su situación de discapacidad sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. Para el efecto, se considerarán dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos, en la adopción de medidas preventivas y de protección necesarias.

o) Asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

p) Cumplir las disposiciones del presente documento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.

q) Mantener en buen estado las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

r) Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestimenta adecuada para el trabajo y los medios de protección personal y colectivos necesarios.

s) Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

t) Instruir al personal que ingresa a laborar en la empresa sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos.

u) Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

v) Mantener actualizado el archivo con los documentos que sustenten lo registrado, aprobado y reportado en la plataforma informática del Ministerio del Trabajo, a fin de que sean presentados a las autoridades de control, cuando se lo requiera.

De las prohibiciones

Queda terminantemente prohibido para Inyecciones Beltrán

a) Obligar a los trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.
b) Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.
c) Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.
d) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.
e) Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto.
f) Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la División de Riesgos del Trabajo del IESS; y,
g) Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa.
h) Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.

i) Obstaculizar, por cualquier medio, las visitas o inspecciones de las autoridades del trabajo a los establecimientos o centros de trabajo, y la revisión de la documentación referente a los trabajadores que dichas autoridades practicaren;

3.2 Derechos, obligaciones y prohibiciones en materia de seguridad y salud de los trabajadores de Inyecciones Beltrán

De los derechos

Inyecciones Beltrán dedicado a la Fabricación de otros accesorios de vestir; incluido la fabricación de partes de productos textiles, fabricación de calzado de cuero y mediante cualquier proceso, incluido el moldeado, fabricación de partes de cuero para calzado: palas, suelas y plantillas, tacones, etcétera. Venta al por mayor de cueros, pieles. Venta al por menor de material de zapatería en establecimientos establecidos.
Reconoce los siguientes derechos para los trabajadores:

a) Los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.
b) Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.
c) Los trabajadores o sus representantes tienen derecho a solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección al centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad y salud en el mismo. Este derecho comprende estar presentes durante la realización de la respectiva diligencia y, en caso de considerarlo conveniente, dejar constancia de sus observaciones en el acta de inspección.
d) Los trabajadores tienen derecho a interrumpir su actividad cuando, por motivos razonables, consideren que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad o la de otros trabajadores.
e) Los trabajadores tienen derecho a cambiar de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, rehabilitación, reinserción y recapacitación.
f) Los trabajadores tienen derecho a conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral. Asimismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos

resultados, limitándose el conocimiento de estos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio. Sólo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud, cuando el trabajador preste su consentimiento expreso.

g) Los trabajadores tienen derecho a la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

De las obligaciones

Los trabajadores de Inyecciones Beltrán tienen las siguientes obligaciones:

a) Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos.
b) Cooperar en el cumplimiento de las obligaciones que competen a la empresa.
c) Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva.
d) No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y, en caso de ser necesario, capacitados.
e) Informar a sus superiores jerárquicos directos acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un peligro para la vida o la salud de los trabajadores.
f) Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron.
g) Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores;
h) Informar oportunamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. El trabajador debe informar al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha.

i) Someterse a los exámenes médicos a que estén obligados por norma expresa, así como a los procesos de rehabilitación integral.
j) Participar en los organismos paritarios, en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad competente.
k) Ejecutar el trabajo en los términos del contrato, con la intensidad, cuidado y esmero apropiados, en la forma, tiempo y lugar convenidos.
l) Comunicar a la empresa sobre los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores
m) Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades.
n) Acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por la empresa. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.
o) Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
p) Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
q) Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo.
r) Cuidar de su higiene personal para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
s) No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
t) Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.
u) Acatar las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones.

De las prohibiciones

Los trabajadores de Inyecciones Beltrán tienen las siguientes prohibiciones:

a) Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
b) Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tóxico.
c) Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
d) Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes
e) Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior.
f) Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.
g) Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos
h) 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.
i) Portar armas durante las horas de trabajo, a no ser con permiso de la autoridad respectiva

3.3 responsable en prevención de riesgos laborales

Inyecciones Beltrán contará con un responsable en prevención de riesgos laborales, siendo sus principales funciones:

a) Identificar peligros, medir, evaluar y controlar los riesgos laborales.
b) Gestionar y/o facilitar la instrucción, información, capacitación, adiestramiento de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.
c) Mantener la comunicación y retroalimentación con los trabajadores en temas de prevención de riesgos laborales, accidentes de trabajo, entre otros.
d) Cumplir y hacer cumplir las disposiciones descritas en el presente plan.

3.4 delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo

Los trabajadores de ‘’Inyecciones Beltrán’’ elegirán de forma democrática a un (1) delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo, quien durará un año en sus funciones, siendo su principal función:

a) Colaborar en la gestión de prevención de riesgos laborales.

3.5 Organización de emergencias

Inyecciones Beltrán formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los trabajadores.

En la prevención de incendios se considerarán las siguientes normas generales:

a) Ventilación adecuada para todas las operaciones que comprenden el uso y almacenamiento de líquidos inflamables y una adecuada ventilación permanente del edificio y tanques de almacenamiento.
b) Utilización de arena u otra sustancia no combustible para la limpieza de derrames de líquidos inflamables.
c) Aislamiento o separación de las zonas en donde exista mayor peligro de incendio.
d) Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos.
e) Las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotuladas con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.
f) En las áreas de trabajo especialmente expuestas a riesgos de incendios, no se empleará maquinaria, elementos de transmisión, aparatos o útiles que produzcan chispas o calentamientos capaces de originar incendios por contacto o proximidad con sustancias inflamables.
g) Se prohíbe fumar, encender llamas abiertas, utilizar aditamentos o herramientas capaces de producir chispas cuando se manipulen líquidos inflamables.

h) Los residuos que puedan originar un incendio se depositarán en recipientes, contenedores, cerrados e incombustibles, los recipientes se vaciarán con frecuencia adecuada.
i) El material destinado al control de incendios no podrá ser utilizado para otros fines, estará siempre libre de obstáculos y señalizado.
j) Todo el personal en caso de incendio está obligado a actuar según las instrucciones que reciba y dar la alarma en petición de ayuda.

4. **INCUMPLIMIENTOS Y SANCIONES**

Tipificación de faltas:

Tabla 69. Tipificación de faltas en la empresa de calzado ‘’Inyecciones Beltrán’’

Faltas leves	Faltas graves	Faltas muy graves
Impuntualidad no justificada recurrente por más de 3 veces durante un periodo de una	Afectación a terceros en cuanto a impuntualidad o falta	Hurto o robo al personal o directamente a la empresa
Dejar el puesto de trabajo sin una razón justificable	Tergiversar, omitir datos que afecten a la seguridad social	No acudir al trabajo más de 3 días laborales en el rango de un mes
Mal uso de material de trabajo	Distracción habitual del usuario que provoque perjuicio a la empresa	Fraude, deslealtad o abuso de confianza
No existe respeto con los clientes o proveedores	Desobedecer el orden jerárquico establecido en la empresa	Simular un accidente laboral o enfermedad, realizar una actividad que prolongue la falta por accidente o enfermedad
No se comunica la mudanza o cambio de residencia	No cumple con el aseo personal provocando disgustos a terceros en la empresa	Abandonar el trabajo sin ninguna justificación y que además exista el riesgo de provocar daños o accidentes por la ausencia
No acatar órdenes o mandatos	Suplantación de cualquier tipo	Provocar la competencia desleal hacia la empresa

Tabla 69. Tipificación de faltas en la empresa de calzado ‘’Inyecciones Beltrán’’ (continuación)

No se presenta a charlas o cursos de formación profesional	Negligencia que afecte directa o indirectamente a la empresa	Reducir la productividad de manera intencional
Discusiones o altercados entre compañeros	Reincidencia a una falta leve	Faltar al respeto de manera física o verbal llevados a cabo por el trabajador hacia terceros
Estar bajo efectos de alcohol o sustancias sujetas a fiscalización	Realizar trabajos que no tengan que ver con la empresa en jornada laboral	
	El uso de herramientas o equipo de la empresa para beneficio propio	
	Atentar contra la libertad sexual	
	Estar bajo efectos de alcohol o sustancias sujetas a fiscalización y que afectan directamente la productividad o seguridad en el trabajo	

Sanciones:

Las medidas disciplinarias, clasificadas por su nivel de severidad, son las siguientes:

a) Advertencia verbal;

b) Advertencia por escrito;

c) Sanción administrativa con componente pecuniario;

d) Suspensión temporal sin remuneración; y,

e) Despido.

La advertencia por escrito se aplicará cuando, en un mismo mes calendario, la persona haya recibido dos o más advertencias verbales.

La sanción administrativa con componente pecuniario no excederá el diez por ciento del salario y será impuesta en casos de reincidencia en faltas leves en el desempeño de sus funciones. En caso de reincidencia, la persona será despedida conforme a lo establecido por la ley.

La aplicación de sanciones se realizará considerando la gravedad de las faltas cometidas.

Si la falta es leve: Aplicación de medidas disciplinarias que pueden consistir en advertencias verbales, advertencias por escrito o sanciones administrativas, incluyendo multas monetarias.

Si la falta es grave o muy grave: suspensión de empleo y sueldo de hasta 15 días, inhabilitación de trabajo

PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

Inyecciones Beltrán realizará en forma inicial y periódica la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos por puesto de trabajo con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas y adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores/servidores en los lugares de trabajo.

La evaluación general de riesgo ergonómico para el control de trastornos musculoesqueléticos o lesiones se enfocó en los operarios de la maquinaria de inyección de calzado, se la realizó bajo los siguientes criterios metodológicos de evaluación:

Sobreesfuerzo:

La metodología SNOOK y CIRIELLO, desarrollada para la manipulación de carga, se centra en reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en el trabajo. Esta

técnica se basa en principios ergonómicos y biomecánicos para minimizar el estrés físico en el cuerpo durante la manipulación de objetos pesados, en este caso la metodología fue aplicada con el fin de establecer mejoras al momento de realizar una manipulación de empuje o arrastre de un objeto pesado.

Para respaldar esta metodología, se aplican normativas y regulaciones específicas relacionadas con la salud y seguridad ocupacional, como las establecidas por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) en Estados Unidos o la Norma ISO 11228 sobre ergonomía - Manejo manual de cargas.

Manipulación de carga:

La metodología GUINSHT fue enfocada al uso de técnicas apropiadas de levantamiento, transporte y sujeción de la carga, así como la implementación de dispositivos auxiliares cuando sea necesario. Se hace hincapié en mantener una postura adecuada, distribuir el peso de manera uniforme y utilizar la fuerza de manera eficiente para prevenir lesiones. Además de las normas de seguridad y salud relacionadas con la manipulación de cargas en España (como el Real Decreto 487/1997-España), este método incluye pautas sugeridas por organismos internacionales como el Comité Europeo de Normalización (Norma CEN - prEN1005 - 2) y la International Standardization Organization (Norma ISO - ISO/CD 11228).

Posturas forzadas:

La metodología RULA implica la observación y evaluación de las posturas corporales mediante un sistema de puntuación que tiene en cuenta factores como la posición de las extremidades, la flexión del tronco y la carga sobre las articulaciones. A partir de esta evaluación, se pueden identificar áreas de riesgo y desarrollar medidas correctivas para mejorar las condiciones ergonómicas. Este método incluye pautas sugeridas por organismos internacionales como la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) y la NTP 452 del INSHT.

Movimientos repetitivos:

La metodología Check List OCRA implica la observación y evaluación de los movimientos realizados por los trabajadores, utilizando una lista de verificación que considera factores como la frecuencia, la duración y la fuerza requerida para realizar las tareas. Con base en esta evaluación, se pueden identificar acciones que representan un riesgo para la salud y desarrollar medidas preventivas para reducir la exposición a estos riesgos. Para respaldar la implementación de la metodología Check List OCRA, se aplican normativas y regulaciones específicas relacionadas con la salud y seguridad ocupacional ISO 11228-3 y EN 1005-5, ISO/NP TR 12295 y la NTP629.

Estrés térmico:

El índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) se utiliza para evaluar el estrés térmico en entornos laborales, teniendo en cuenta la temperatura del bulbo húmedo, la temperatura del globo y otros factores como la radiación solar y la velocidad del viento, además de establecer el clo de la indumentaria de cada sujeto y el consumo metabólico que se relacione a tipología de las actividades que realiza en su trabajo. La metodología implica medir estas variables con instrumentos específicos y luego calcular el índice WBGT utilizando una fórmulas y gráficos específicos establecidos por normas para respaldar la implementación de la metodología se aplican metodologías y regulaciones específicas como UNE-EN ISO 7243:2017, NTP 322 de la INSHT. ISO8996-2005

La tabla 70, 71 y 72 establecerán mediante 5 pasos para la evaluación y medidas correctivas que se deberá aplicar al personal de cada puesto de trabajo detallado en las mismas, a partir de cada factor de riesgo ergonómico ya evaluado anteriormente.

Tabla 70. Evaluación y acciones preventivas para el operador de maquinaria de inyección

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS **Metodología "**Material de formación sobre evaluación y gestión de riesgos en el lugar de trabajo para pequeñas y medianas empresas OIT (2013)"							
Puesto de trabajo: Operador de maquinaria de inyección Actividades del puesto de trabajo: Operario de inyectoras de productos de material polimérico (suelas de calzado) Número de trabajadores expuestos: 1-4 Fecha de Evaluación: 15-01-2024							
Paso 1	**Paso 2**	**Paso 3**		**Paso 4**			**Paso 5**
Peligros en el puesto de trabajo	¿Quién puede sufrir daños y de qué manera?	¿Qué medidas se han adoptado hasta ahora?	¿Qué medidas sería necesario adoptar?	Responsable de la aplicación de medidas	Fecha prevista de la aplicación de medidas	¿Se efectuó en la fecha prevista?	Resultados, seguimiento y actualización
Sobreesfuerzo	El sobreesfuerzo físico puede ser un factor de riesgo para lesiones musculares y óseas para el operario de inyección. Los riesgos de sobreesfuerzo muscular pueden aparecer en cualquier momento dentro de la jornada laboral. Los factores fundamentales que influyen en la aparición de este tipo de lesiones son: la magnitud de los esfuerzos (peso y volumen de la carga), la frecuencia de los esfuerzos (número de veces que se realizan) y la postura al realizar el esfuerzo (inclinación del tronco y de la cabeza, distancia de la carga al tronco, etc.).	Uso de fajas he implementación que protegen la zona dorsolumbar del trabajador,	Examinar el diseño del lugar de trabajo con el objetivo de reducir el sobreesfuerzo. Capacitación en Técnicas de Levantamiento: Proporcionar capacitación para enseñar a los trabajadores las técnicas adecuadas de levantamiento y manipulación de carga. Diseño Ergonómico de Estaciones de Trabajo: Asegurar que las estaciones de trabajo estén diseñadas ergonómicamente para minimizar la carga física. Planificación del Trabajo: Organizar las tareas de manera que se minimice la manipulación de cargas pesadas durante períodos prolongados.	**Jefe de área**	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 70. Evaluación y acciones preventivas para el operador de maquinaria de inyección

Manipulación de carga	Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular del operario de inyección, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en inconfort. La fatiga física se estudia a base de trabajos estáticos y dinámicos.	Uso de fajas he implementación que protegen la zona dorsolumbar del trabajador	Si la carga excede el peso recomendado deberá ser manipulado por 2 personas con el fin de distribuir su peso. Los objetos voluminosos deben permitir un buen agarre a partir de asas. Exigir que las postura de manipulación debe ser erguida, sin restricciones ni rotaciones. La distancia implementada para el transporte de carga se debe reducir. La adecuada recuperación fisiológica del trabajador dependerá de los factores de la tarea como la frecuencia, duración y composición. Capacitación en Técnicas de Levantamiento Seguro: Proporcionar capacitación sobre técnicas adecuadas de levantamiento de carga. Diseño de Rutas de Acceso Eficientes: Planificar rutas de acceso que minimicen la distancia y el esfuerzo necesario para manipular las cargas. Rotación de Tareas: Alternar entre tareas que impliquen manipulación de carga y otras tareas para reducir la exposición continua.	**Jefe de área/ operario**	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses
Posiciones forzadas	La adopción prolongada de posturas incómodas o inusuales puede generar tensiones musculares y tendinosas del operario de inyección, predisponiendo a distensiones,	Uso de fajas he implementación que protegen la zona dorsolumbar del trabajador	Implementar medidas ergonómicas y de gestión. Esto incluye el diseño ergonómico de estaciones de trabajo, la rotación de tareas para evitar la exposición prolongada a posturas específicas, el uso de mobiliario	Operario/jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 70. Evaluación y acciones preventivas para el operador de maquinaria de inyección

	esguinces y tendinitis. Además, la permanencia en posiciones forzadas contribuye al desarrollo de dolor crónico en áreas como la espalda, el cuello y los hombros, afectando la calidad de vida de los empleados. La compresión nerviosa es otra posible consecuencia, manifestándose con síntomas como dolor, entumecimiento o hormigueo. Estas condiciones pueden derivar en trastornos musculoesqueléticos, representando no solo una fuente de incomodidad y malestar, sino también un riesgo para la salud a largo plazo. La implementación de medidas ergonómicas y la promoción de pausas activas son fundamentales para mitigar estos riesgos y salvaguardar la salud ocupacional de los trabajadores.		ajustable y equipos ergonómicos, así como la realización de pausas activas para aliviar la tensión muscular. La consulta regular con los trabajadores, la evaluación de riesgos ergonómicos y la implementación de tecnologías de asistencia son cruciales. Además, se deben planificar las tareas de manera que se minimice la necesidad de posiciones forzadas y fomentar la conciencia postural entre los empleados. Esta combinación de enfoques contribuirá a mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, reduciendo los daños asociados con la exposición a posturas incómodas en el entorno laboral.				
Movimientos repetitivos	Estos movimientos pueden generar tensiones musculares y tendinosas en el operario, predisponiendo a lesiones como distensiones, esguinces y tendinitis. La repetición constante también aumenta el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, como el	-	Diseño Ergonómico de Estaciones de Trabajo: Asegurar que las estaciones de trabajo estén diseñadas para promover posturas y movimientos naturales. Rotación de Tareas: Implementar programas de rotación de tareas para variar las actividades y reducir la repetición de movimientos. Automatización de Procesos:	Operario/jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 70. Evaluación y acciones preventivas para el operador de maquinaria de inyección

	síndrome del túnel carpiano. Además, la fatiga acumulativa en músculos específicos puede llevar a la pérdida de fuerza y coordinación, afectando el rendimiento laboral y aumentando el riesgo de accidentes. La compresión nerviosa es otra consecuencia posible, resultando en síntomas como entumecimiento, hormigueo y dolor crónico. Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar medidas ergonómicas, ofrecer capacitación en técnicas de movimiento adecuadas, introducir pausas regulares y fomentar la rotación de tareas para evitar la exposición excesiva a movimientos repetitivos.		Automatizar tareas repetitivas para minimizar la participación humana en movimientos monótonos. Uso de Herramientas y Equipos Ergonómicos: Proporcionar herramientas y equipos ergonómicos diseñados para reducir la carga en los músculos y articulaciones. Capacitación en Técnicas de Levantamiento y Movimiento: Ofrecer capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento y manejo de materiales. Programas de Estiramientos: Implementar programas de estiramientos antes, durante y después del trabajo para mejorar la flexibilidad y reducir la rigidez. Pausas y Descansos Programados: Establecer pausas regulares para permitir a los trabajadores descansar y recuperarse. Análisis Ergonómico de Puestos de Trabajo: Realizar evaluaciones ergonómicas para identificar y corregir problemas relacionados con movimientos repetitivos.				
Estrés térmico	Las condiciones ambientales, como temperaturas elevadas o humedad excesiva, pueden provocar un aumento del estrés térmico en el operario. Este escenario puede desencadenar fatiga, deshidratación y aumentar el riesgo de golpes de calor. Además, la falta de	Ventilación y uso de prendas de vestir adecuado	Control de Temperatura: Implementar sistemas de ventilación, como ventiladores, para mejorar la circulación del aire. Utilizar sistemas de aire acondicionado o unidades de refrigeración si es necesario mantener temperaturas más bajas. Hay que asegurar que los sistemas de ventilación sean eficientes y	Operario/jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 70. Evaluación y acciones preventivas para el operador de maquinaria de inyección

	ventilación adecuada puede contribuir a la acumulación de calor, afectando el confort y el rendimiento de los empleados. El estrés térmico prolongado puede tener consecuencias a largo plazo, como el agotamiento por calor y otros trastornos relacionados con la temperatura corporal. Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar medidas preventivas, como sistemas de ventilación eficientes, suministro constante de agua potable, pausas regulares en entornos con condiciones térmicas desafiantes, y la promoción de la conciencia sobre la importancia de mantener una hidratación adecuada y un ambiente de trabajo confortable.		adecuados para el tamaño del galpón. Control de Humedad: Instalar deshumidificadores si la humedad es alta y puede contribuir al estrés térmico. Utilizar sistemas de control de humedad para mantener niveles adecuados. Estaciones de Descanso y Programas de Rotación de Tareas: Establecer programas que permitan a los trabajadores rotar entre tareas físicas y tareas menos intensivas para evitar la exposición continua al calor. Monitoreo Continuo: Utilizar instrumentos de medición continua para monitorear la temperatura y la humedad en tiempo real. Implementar sistemas de alerta para condiciones extremas que puedan llevar al estrés térmico. Educación y Capacitación: Proporcionar capacitación regular sobre la identificación de síntomas de estrés térmico y medidas preventivas.				

Nombre y firma del responsable de prevención de riesgos ergonómicos

Nombre y firma de Representante Legal o empleador

Tabla 71. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de empaquetado.

EVALUACIÓN DE RIESGOS **Metodología "**Material de formación sobre evaluación y gestión de riesgos en el lugar de trabajo para pequeñas y medianas empresas OIT (2013)"							
Puesto de trabajo: Empaquetado Actividades del puesto de trabajo: Empaquetado, almacenamiento de producto terminado Número de trabajadores expuestos: 1-3 Fecha de Evaluación: 15-01-2024							
Paso 1	**Paso 2**	**Paso 3**		**Paso 4**			**Paso 5**
Peligros en el puesto de trabajo	¿Quién puede sufrir daños y de qué manera?	¿Qué medidas se han adoptado hasta ahora?	¿Qué medidas sería necesario adoptar?	Responsable de la aplicación de medidas	Fecha prevista de la aplicación de medidas	¿Se efectuó en la fecha prevista?	Resultados, seguimiento y actualización
Sobreesfuerzo	El sobreesfuerzo físico puede ser un factor de riesgo para lesiones musculares y óseas. Los riesgos de sobreesfuerzo muscular pueden aparecer en cualquier momento dentro de la jornada laboral. Los factores fundamentales que influyen en la aparición de este tipo de lesiones son: la magnitud de los esfuerzos (peso y volumen de la carga), la frecuencia de los esfuerzos (número de veces que se realizan) y la postura al realizar el esfuerzo (inclinación del tronco y de la cabeza, distancia de la carga al tronco, etc.).	Uso de fajas he implementación que protegen la zona dorsolumbar del trabajador	Examinar el diseño del lugar de trabajo con el objetivo de reducir el sobreesfuerzo. Capacitación en Técnicas de Levantamiento: Proporcionar capacitación para enseñar a los trabajadores las técnicas adecuadas de levantamiento y manipulación de carga. Diseño Ergonómico de Estaciones de Trabajo: Asegurar que las estaciones de trabajo estén diseñadas ergonómicamente para minimizar la carga física. Planificación del Trabajo: Organizar las tareas de manera	Jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 71. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de empaquetado.

			que se minimice la manipulación de cargas pesadas durante períodos prolongados.				
Manipulación de carga	Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en inconfort. La fatiga física se estudia a base de trabajos estáticos y dinámicos.	Uso de fajas he implementación que protegen la zona dorsolumbar del trabajador	Si la carga excede el peso recomendado deberá ser manipulado por 2 personas con el fin de distribuir su peso. Los objetos voluminosos deben permitir un buen agarre a partir de asas. Exigir que las postura de manipulación debe ser erguida, sin restricciones ni rotaciones. La distancia implementada para el transporte de carga se debe reducir. La adecuada recuperación fisiológica del trabajador dependerá de los factores de la tarea como la frecuencia, duración y composición. Capacitación en Técnicas de Levantamiento Seguro: Proporcionar capacitación sobre técnicas adecuadas de levantamiento de carga. Diseño de Rutas de Acceso Eficientes: Planificar rutas de acceso que minimicen la distancia y el esfuerzo necesario para	**Jefe de área/ operario**	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 71. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de empaquetado.

			manipular las cargas. Rotación de Tareas: Alternar entre tareas que impliquen manipulación de carga y otras tareas para reducir la exposición continua.				
Posiciones forzadas	La adopción prolongada de posturas incómodas o inusuales puede generar tensiones musculares y tendinosas, predisponiendo a distensiones, esguinces y tendinitis. Además, la permanencia en posiciones forzadas contribuye al desarrollo de dolor crónico en áreas como la espalda, el cuello y los hombros, afectando la calidad de vida de los empleados. La compresión nerviosa es otra posible consecuencia, manifestándose con síntomas como dolor, entumecimiento o hormigueo. Estas condiciones pueden derivar en trastornos musculoesqueléticos, representando no solo una fuente de incomodidad y malestar, sino también un riesgo para la salud a largo plazo. La implementación de medidas ergonómicas y la promoción de pausas activas son fundamentales para mitigar estos riesgos y salvaguardar la salud ocupacional de los trabajadores.	Uso de fajas he implementación que protegen la zona dorsolumbar del trabajador	Implementar medidas ergonómicas y de gestión. Esto incluye el diseño ergonómico de estaciones de trabajo, la rotación de tareas para evitar la exposición prolongada a posturas específicas, el uso de mobiliario ajustable y equipos ergonómicos, así como la realización de pausas activas para aliviar la tensión muscular. La consulta regular con los trabajadores, la evaluación de riesgos ergonómicos y la implementación de tecnologías de asistencia son cruciales. Además, se deben planificar las tareas de manera que se minimice la necesidad de posiciones forzadas y fomentar la conciencia postural entre los empleados. Esta combinación de enfoques contribuirá a mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, reduciendo los daños asociados con la exposición a posturas incómodas en el entorno laboral.	Operario /jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 71. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de empaquetado.

Movimientos repetitivos	Estos movimientos pueden generar tensiones musculares y tendinosas, predisponiendo a lesiones como distensiones, esguinces y tendinitis. La repetición constante también aumenta el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, como el síndrome del túnel carpiano. Además, la fatiga acumulativa en músculos específicos puede llevar a la pérdida de fuerza y coordinación, afectando el rendimiento laboral y aumentando el riesgo de accidentes. La compresión nerviosa es otra consecuencia posible, resultando en síntomas como entumecimiento, hormigueo y dolor crónico. Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar medidas ergonómicas, ofrecer capacitación en técnicas de movimiento adecuadas, introducir pausas regulares y fomentar la rotación de tareas para evitar la exposición excesiva a movimientos repetitivos.	-	Diseño Ergonómico de Estaciones de Trabajo: Asegurar que las estaciones de trabajo estén diseñadas para promover posturas y movimientos naturales. Rotación de Tareas: Implementar programas de rotación de tareas para variar las actividades y reducir la repetición de movimientos. Automatización de Procesos: Automatizar tareas repetitivas para minimizar la participación humana en movimientos monótonos. Uso de Herramientas y Equipos Ergonómicos: Proporcionar herramientas y equipos ergonómicos diseñados para reducir la carga en los músculos y articulaciones. Capacitación en Técnicas de Levantamiento y Movimiento: Ofrecer capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento y manejo de materiales. Programas de Estiramientos: Implementar programas de estiramientos antes, durante y después del trabajo para mejorar la flexibilidad y reducir la rigidez. Pausas y Descansos Programados: Establecer pausas	Operario /jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 71. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de empaquetado.

			regulares para permitir a los trabajadores descansar y recuperarse. Análisis Ergonómico de Puestos de Trabajo: Realizar evaluaciones ergonómicas para identificar y corregir problemas relacionados con movimientos repetitivos.				
Estrés térmico	Las condiciones ambientales, como temperaturas elevadas o humedad excesiva, pueden provocar un aumento del estrés térmico. Este escenario puede desencadenar fatiga, deshidratación y aumentar el riesgo de golpes de calor. Además, la falta de ventilación adecuada puede contribuir a la acumulación de calor, afectando el confort y el rendimiento de los empleados. El estrés térmico prolongado puede tener consecuencias a largo plazo, como el agotamiento por calor y otros trastornos relacionados con la temperatura corporal. Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar medidas preventivas, como sistemas de ventilación eficientes, suministro constante de agua potable, pausas regulares en entornos con condiciones térmicas desafiantes, y la promoción de la conciencia sobre la importancia de	Ventilación y uso de prendas de vestir adecuado	Control de Temperatura: Implementar sistemas de ventilación, como ventiladores, para mejorar la circulación del aire. Utilizar sistemas de aire acondicionado o unidades de refrigeración si es necesario mantener temperaturas más bajas. Hay que asegurar que los sistemas de ventilación sean eficientes y adecuados para el tamaño del galpón. Utilizar sistemas de control de humedad para mantener niveles adecuados. Estaciones de Descanso y Refrigeración: Crear áreas de descanso equipadas con ventiladores o sistemas de refrigeración. Programas de Rotación de Tareas: Establecer programas que permitan a los trabajadores rotar entre tareas físicas y tareas menos intensivas para evitar la exposición continua al calor. Monitoreo	Operario /jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 71. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de empaquetado.

	mantener una hidratación adecuada y un ambiente de trabajo confortable.		Continuo: Implementar sistemas de alerta para condiciones extremas que puedan llevar al estrés térmico.				

Nombre y firma del responsable de prevención de riesgos ergonómicos

Nombre y firma de Representante Legal o empleador

Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS **Metodología "**Material de formación sobre evaluación y gestión de riesgos en el lugar de trabajo para pequeñas y medianas empresas OIT (2013)"							
Puesto de trabajo: Abastecedor Actividades del puesto de trabajo: Abastecedor Número de trabajadores expuestos: 1-2 Fecha de Evaluación: 15-01-2024							
Paso 1	**Paso 2**	**Paso 3**		**Paso 4**			**Paso 5**
Peligros en el puesto de trabajo	¿Quién puede sufrir daños y de qué manera?	¿Qué medidas se han adoptado hasta ahora?	¿Qué medidas sería necesario adoptar?	Responsable de la aplicación de medidas	Fecha prevista de la aplicación de medidas	¿Se efectuó en la fecha prevista?	Resultados, seguimiento y actualización
Sobreesfuerzo	El sobreesfuerzo físico puede ser un factor de riesgo para lesiones musculares y óseas. Los riesgos de sobreesfuerzo muscular pueden aparecer en cualquier momento dentro de la	Uso de fajas he implementación que protegen la zona	Examinar el diseño del lugar de trabajo con el objetivo de reducir el sobreesfuerzo. Capacitación en Técnicas de Levantamiento: Proporcionar capacitación para enseñar a los trabajadores las técnicas	Jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor

	jornada laboral. Los factores fundamentales que influyen en la aparición de este tipo de lesiones son: la magnitud de los esfuerzos (peso y volumen de la carga), la frecuencia de los esfuerzos (número de veces que se realizan) y la postura al realizar el esfuerzo (inclinación del tronco y de la cabeza, distancia de la carga al tronco, etc.).	dorsolumbar del trabajador	adecuadas de levantamiento y manipulación de carga. Diseño Ergonómico de Estaciones de Trabajo: Asegurar que las estaciones de trabajo estén diseñadas ergonómicamente para minimizar la carga física. Planificación del Trabajo: Organizar las tareas de manera que se minimice la manipulación de cargas pesadas durante períodos prolongados.				
Manipulación de carga	Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se	Uso de fajas he implementación que protegen la zona	Si la carga excede el peso recomendado deberá ser manipulado por 2 personas	**Jefe de área/ operario**	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor

	traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en inconfort. La fatiga física se estudia a base de trabajos estáticos y dinámicos.	dorsolumbar del trabajador	con el fin de distribuir su peso. Los objetos voluminosos deben permitir un buen agarre a partir de asas. Exigir que las postura de manipulación debe ser erguida, sin restricciones ni rotaciones. La distancia implementada para el transporte de carga se debe reducir. La adecuada recuperación fisiológica del trabajador dependerá de los factores de la tarea como la frecuencia, duración y composición. Capacitación en Técnicas de Levantamiento Seguro: Proporcionar capacitación sobre técnicas adecuadas de levantamiento de carga. Diseño de Rutas de Acceso				

Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor

			Eficientes: Planificar rutas de acceso que minimicen la distancia y el esfuerzo necesario para manipular las cargas. Rotación de Tareas: Alternar entre tareas que impliquen manipulación de carga y otras tareas para reducir la exposición continua.				
Posiciones forzadas	La adopción prolongada de posturas incómodas o inusuales puede generar tensiones musculares y tendinosas, predisponiendo a distensiones, esguinces y tendinitis. Además, la permanencia en posiciones forzadas	Uso de fajas he implementación que protegen la zona dorsolumbar del trabajador	Implementar medidas ergonómicas y de gestión. Esto incluye el diseño ergonómico de estaciones de trabajo, la rotación de tareas para evitar la exposición prolongada a posturas específicas, el uso de mobiliario ajustable y equipos ergonómicos, así como la realización de pausas activas para aliviar la tensión muscular. La	Operario/jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor

	contribuye al desarrollo de dolor crónico en áreas como la espalda, el cuello y los hombros, afectando la calidad de vida de los empleados. La compresión nerviosa es otra posible consecuencia, manifestándose con síntomas como dolor, entumecimiento o hormigueo. Estas condiciones pueden derivar en trastornos musculoesqueléticos, representando no solo una fuente de incomodidad y malestar, sino también un riesgo para la salud		consulta regular con los trabajadores, la evaluación de riesgos ergonómicos y la implementación de tecnologías de asistencia son cruciales. Además, se deben planificar las tareas de manera que se minimice la necesidad de posiciones forzadas y fomentar la conciencia postural entre los empleados. Esta combinación de enfoques contribuirá a mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, reduciendo los daños asociados con la exposición a posturas incómodas en el entorno laboral.				

Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor

	a largo plazo. La implementación de medidas ergonómicas y la promoción de pausas activas son fundamentales para mitigar estos riesgos y salvaguardar la salud ocupacional de los trabajadores.						
Estrés térmico	Las condiciones ambientales, como temperaturas elevadas o humedad excesiva, pueden provocar un aumento del estrés térmico. Este escenario puede desencadenar fatiga, deshidratación y aumentar el riesgo de golpes de calor. Además, la falta de	Ventilación y uso de prendas de vestir adecuado	Control de Temperatura: Implementar sistemas de ventilación, como ventiladores, para mejorar la circulación del aire. Utilizar sistemas de aire acondicionado o unidades de refrigeración si es necesario mantener temperaturas más bajas. Hay que asegurar que los sistemas de ventilación sean eficientes y adecuados para el tamaño del galpón.	Operario/jefe de área	1/08/2024 – 1/08/2025	En proceso	A partir de 1/10/2024 cada 6 meses

Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor

	ventilación adecuada puede contribuir a la acumulación de calor, afectando el confort y el rendimiento de los empleados. El estrés térmico prolongado puede tener consecuencias a largo plazo, como el agotamiento por calor y otros trastornos relacionados con la temperatura corporal. Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar medidas preventivas, como sistemas de ventilación eficientes, suministro constante de agua potable, pausas regulares en		Control de Humedad: Instalar deshumidificadores si la humedad es alta y puede contribuir al estrés térmico. Utilizar sistemas de control de humedad para mantener niveles adecuados. Estaciones de Descanso y Refrigeración: Crear áreas de descanso equipadas con ventiladores o sistemas de refrigeración. Proporcionar bebidas frías y áreas con sombra para permitir a los trabajadores refrescarse. Programas de Rotación de Tareas: Establecer programas que permitan a los trabajadores rotar entre tareas físicas y tareas menos intensivas para evitar la exposición continua al calor. Monitoreo Continuo:				

Tabla 72. Evaluación y acciones preventivas para el puesto de abastecedor

	entornos con condiciones térmicas desafiantes, y la promoción de la conciencia sobre la importancia de mantener una hidratación adecuada y un ambiente de trabajo confortable.		Utilizar instrumentos de medición continua para monitorear la temperatura y la humedad en tiempo real. Implementar sistemas de alerta para condiciones extremas que puedan llevar al estrés térmico. Educación y Capacitación: Proporcionar capacitación regular sobre la identificación de síntomas de estrés térmico y medidas preventivas.				

Nombre y firma del responsable de prevención de riesgos ergonómicos

Nombre y firma de Representante Legal o empleador

5. INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN, FORMACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

a) *Inyecciones Beltrán*, informará a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos ergonómicos a los que están expuestos y capacitará a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos (tablas 70-71-72).

b) *Inyecciones Beltrán* garantizará que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada puedan acceder a las áreas de alto riesgo.

c) *Inyecciones Beltrán* dará formación en materia de prevención de riesgos ergonómicos al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos (tabla 73).

d) *Inyecciones Beltrán* dará a conocer a *t*odos los trabajadores sobre las medidas de actuación en caso, accidentes mayores, u otras contingencias de fuerza mayor, para lo cual los trabajadores serán instruidos de modo conveniente y se dispondrán de los medios y elementos de protección necesarios. La capacitación a los trabajadores se realizará conforme al siguiente detalle:

Tabla 73. Planificación de capacitaciones en prevención de riesgos ergonómicos

Planificación de capacitaciones en prevención de riesgos ergonómicos (2024-2025)																	
Tema general	**Temas Específicos**	**Puesto(s) de trabajo (Considerar los puestos detallados en prevención de riesgos laborales)**	**Número de trabajadores**		**Planificación anual (meses)**											**Responsable**	**Observación**
				Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	marzo	abril	mayo	Junio	Julio	Agosto		
Prevención de Riesgos Laborales-	Identificación de riesgos	Operarios de inyección, Abastecedor, Empaquetador	8-10	X												Jefe de Área	-
	EPP	Operarios de inyección,	8-10		X											Jefe de Área	-

Tabla 73. Planificación de capacitaciones en prevención de riesgos ergonómicos

		Abastecedor, Empaquetador															
	Prevención de accidentes	Operarios de inyección, Abastecedor, Empaquetador	8-10		X											Jefe de Área	-
	Manipulación de cargas	Operarios de inyección, Abastecedor, Empaquetador	8-10			X										Jefe de Área	-
	Gestión de estrés y fatiga	Operarios de inyección, Abastecedor, Empaquetador	8-10				X									Jefe de Área	-
	Ergonomía	Operarios de inyección, Abastecedor, Empaquetador	8-10				X									Jefe de Área	-

Tabla 73. Planificación de capacitaciones en prevención de riesgos ergonómicos

	Movimientos repetitivos	Operarios de inyección, Empaquetador	7-9					X								Jefe de Área	-
	Estrés térmico	Operarios de inyección, Abastecedor, Empaquetador	8-10					X								Jefe de Área	-
	Seguridad en infraestructura crítica	Operarios de inyección, Abastecedor, Empaquetador	8-10										X			Jefe de Área	-

6.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Inyecciones Beltrán combatirá y controlará los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, Inyecciones Beltrán proporcionará, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados (tabla 74).

La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva. Inyecciones Beltrán conforme a la evaluación de riesgos ergonómicos e identificación medidas de protección realizará previa capacitación referente a uso, mantenimiento y reposición, la dotación de equipos de protección personal y ropa de trabajo, conforme al siguiente detalle:

Tabla 74. Equipos de protección personal y ropa de trabajo (EPP)

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO (EPP)*											
Puesto de Trabajo	**Actividad**	**Peligros en el puesto de trabajo**	Botas de trabajo ASTM F2412-18	Mascarilla N95	Casco Tipo 1 Clase C – ANSI/ISEA Z89.1	Orejeras ANSI S3.19	Ropa de protección ASTM F739-12	Muñequeras de seguridad ANSI S3.19	Fajas de seguridad ANSI/ISEA 107-2015 .	Protector de hombro (OSHA) DIRECTIVA 89/686/CEE	Coderas ISO 13688:2013
Operario de inyección	Todas las actividades	- Sobreesfuerzo - Manipulación de carga - Movimientos repetitivos - Estrés térmico	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 74. Equipos de protección personal y ropa de trabajo (EPP)

		- Posturas forzadas									
Abastecedor	Todas las actividades	- Sobreesfuerzo - Manipulación de carga - Estrés térmico Posturas forzadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Empaquetador	Todas las actividades	- Sobreesfuerzo - Manipulación de carga - Movimientos repetitivos - Estrés térmico Posturas forzadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. DEFINICIONES

a) Peligro: Los peligros representan cualquier elemento que podría causar daño, ya sea a la salud humana, la seguridad, o a la propiedad, equipos y el entorno. Estos riesgos son inherentes a diversas sustancias, máquinas o prácticas profesionales inadecuadas. Pueden manifestarse en forma de materiales de trabajo, equipos como maquinaria y herramientas, sustancias nocivas como polvo, microorganismos o productos químicos, entre otros. También pueden incluir factores ambientales como el ruido o problemas de transporte. Un diseño inadecuado del lugar de trabajo, su organización, métodos, prácticas o actitudes también pueden representar peligros potenciales. En resumen, los peligros son omnipresentes en la mayoría de los entornos laborales.

b) Riesgo: La evaluación del riesgo implica considerar tanto la posibilidad de que ocurra un incidente peligroso como la gravedad de sus consecuencias. Aunque los peligros son inherentes a ciertas sustancias o procesos, los riesgos asociados pueden ser mitigados con medidas adecuadas de prevención. Es decir, la efectividad de las medidas de reducción de riesgos determinará la variabilidad del riesgo en sí mismo.

c) Factor de Riesgo: El factor de riesgo es un elemento que, al interactuar con el trabajador o los medios de producción, puede generar un riesgo. Es esencial intervenir en estos elementos para prevenir los riesgos asociados.

d) Evaluación de riesgos: Implica identificar los peligros en una empresa, evaluar el grado de riesgo considerando las medidas de control implementadas y determinar si se requieren acciones adicionales para garantizar la seguridad de todos los trabajadores.

e) Accidente de Trabajo: Se define como un evento inesperado y repentino que ocurre como resultado de la actividad laboral asociada con el puesto de trabajo, causando lesiones corporales, disfunciones, incapacidades o incluso la muerte, tanto de forma inmediata como posterior.

f) Incidente laboral. - Se refiere a un evento ocurrido durante el trabajo o relacionado con él, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales o solo requiere cuidados básicos de primeros auxilios.

g) Enfermedad profesional. - Una enfermedad adquirida debido a la exposición a riesgos relacionados con la actividad laboral.

h) Investigación de Accidente de Trabajo. - Implica una serie de acciones dirigidas a identificar las causas subyacentes que lo ocasionaron, con el objetivo de proponer soluciones que prevengan su recurrencia.

i) Planes de Emergencia. - Son medidas organizativas documentadas que se establecen en empresas, instituciones, centros educativos, áreas recreativas y comunidades para hacer frente a situaciones de riesgo especial, tales como incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslizamientos, huracanes y actos de violencia.

i) delegado de Seguridad y Salud Trabajador. - El delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo es un empleado designado por sus colegas para respaldar las iniciativas de seguridad y salud laboral en aquellas empresas donde la normativa no requiere la formación de un comité paritario.

k) Empleador. - El empleador es cualquier individuo o entidad legal que contrata a uno o más trabajadores.

l) Condiciones subestándar: Presencia de riesgos que se encuentran en el ambiente de trabajo, derivada de los aparatos, máquinas, herramientas, instalaciones, procesos, etc. Por ejemplo:

- ✓ Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- ✓ Agentes físicos en el ambiente.
- ✓ Diseño, construcción, ubicación, montaje, mantenimiento, reparación y limpieza de instalaciones de servicio o protección.
- ✓ Falta de señalización.
- ✓ Falta de sistema de aviso, de alarma o de llamada de atención.
- ✓ Carencia de guardas de seguridad.
- ✓ Carencia de equipos de protección personal y colectiva.
- ✓ Falta de procedimientos y métodos de trabajo.
- ✓ Falta de protecciones y resguardos en las máquinas e instalaciones.
- ✓ Falta o inadecuados elementos de protección personal y colectiva.

- ✓ Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamiento desordenado, obstrucción de pasillos, rutas de emergencia.
- ✓ Etc.

m) Actos subestándar: Todo acto u omisión que realiza el trabajador, que lo desvía de un procedimiento o de una manera adecuada de efectuar sus actividades poniendo en peligro su integridad física o la de los demás trabajadores. Por ejemplo:

- ✓ No usar los equipos de protección personal, usarlos de manera incorrecta, usar equipo defectuoso.
- ✓ Operar máquinas y equipos sin autorización previa del supervisor o encargado.
- ✓ Trabajar en estado etílico o estupefaciente.
- ✓ Levantar cargas pesadas y de manera inadecuada.
- ✓ Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad.
- ✓ Operar maquinaría a velocidades fuera del rango normal.
- ✓ Realizar mantenimiento en máquinas prendidas.
- ✓ Hacer juegos y bromas entre compañeros.
- ✓ Usar ropa de trabajo inadecuada.
- ✓ Transportar personas en carros industriales (montacargas, carretillas, palas mecánicas, grúas, etc.).
- ✓ Etc.

n) Factores de Trabajo: Es aquel factor que se deriva de las causas directas de las condiciones subestándar. Por ejemplo

- ✓ Mantenimiento inadecuado.
- ✓ Carencia de programas de formación y adiestramiento de los trabajadores.
- ✓ Ingeniería inadecuada.
- ✓ Procedimientos de trabajo deficientes.
- ✓ Adquisiciones incorrectas de máquinas, equipos, herramientas, etc.
- ✓ Supervisión insuficiente.
- ✓ Etc.

o) Factores del Trabajador: Es aquel factor que se deriva de las causas directas de los actos subestándar.

- ✓ Capacitación inadecuada del puesto de trabajo.
- ✓ Falta de conocimiento sobre la ejecución de una tarea.
- ✓ Falta de habilidades para desempeñar el trabajo.
- ✓ Sobrecarga de trabajo.
- ✓ Exceso de confianza por parte del trabajador.
- ✓ Falta de motivación del trabajador.
- ✓ Etc.

p) Causas Básicas: Explican el porqué de las causas indirectas, es decir la causa origen del accidente.

Firma: …….. Empleador/Representante Legal	Firma ……. Responsable de prevención de riesgos ergonómicos
Nombre:	Nombre:
Cédula/Pasaporte:	Cédula/Pasaporte:

CAPÍTULO IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se utilizó la ficha técnica establecida en la norma colombiana GTC 45 donde se obtuvieron datos generales a partir de un sistema de evaluación e inspección rápida y concreta, brindando una idea de enfoque prioritario a los riesgos ergonómicos existentes en el área de producción de la empresa, de los cuales se estableció que la valoración de riesgo aceptable, pero con control específico es la que más incide en las actividades desarrolladas en el personal del área de producción, seguida de la valoraciones aceptable y no aceptable. Se tomó en cuenta la percepción del personal de producción, permitiendo identificar factores que generan los TME existentes, mediante el uso de una encuesta de formato nórdico, el cual es utilizado con el fin de identificar molestias, dolencias e incomodidades que el usuario padece a causa de las actividades desarrolladas, estableciendo un punto de enfoque a la zona metacarpiana la cual es la más afectada en el personal, seguida de la zona o sección dorsolumbar. Finalmente se utilizó como ejemplo la matriz de riesgo laboral establecida por el ministerio de relaciones laborales con el fin de recopilar y detallar los resultados obtenidos y medidas preventivas en cada una de las evaluaciones a base de métodos establecidos por normas de regulación de riesgo ergonómico.

- La gestión técnica abordó 4 riesgos ergonómicos. El riesgo por movimientos repetitivos donde se implementó la metodología CHECK LIST OCRA abalado por ISO 11228-3 y EN 1005-5, donde el nivel de mayor riesgo se focaliza al proceso de extracción del material inyectado, debido a posiciones y fuerzas que el operario debe recurrir. El riesgo por manipulación de cargas evaluado a través de la GINSHT según la ISO - ISO/CD 11228 y EN 1005 – 2 establece que el nivel de mayor riesgo es cuando el sujeto transporta los moldes manualmente en diferentes posiciones hacia las inyectoras. Se utilizaron las tablas de Snook y Cierello abalada por la ISO 11228 con el fin de evaluar el sobresfuerzo a partir del cálculo de índice o ratio de empuje o arrastre de

cargas, siendo la fuerza de empuje sostenida necesaria para el transporte de carritos la que mayor riesgo incide sobre el sujeto. La carga postural evaluada por el método RULA abalada por la ISO 11228-3 estableció que la carga postural adoptaba por todo el personal es inaceptable y debe establecerse un control general para reducir este riesgo. El estrés térmico fue determinado por la obtención del WBGT a través de dos formas de cálculo: la ISO8996 e ISO7243, las cuales establecieron de manera general que no existe un riesgo por estrés térmico en el área de producción de la fábrica de calzado.

- Mediante la elaboración de una matriz de riesgos laborales y la implementación del Plan Integral de Prevención de Riesgos Ergonómicos, se ha establecido un enfoque estructurado para minimizar el impacto del riesgo ergonómico en los puestos de trabajo del área de producción en base a capacitaciones, control mediante pausas activas, rotación entre puestos de trabajo y uso de EPP, además de implementar mejoras mecánicas que reduzcan el excedente de carga y su manipulación. Este plan tuvo como objetivo principal asegurar un entorno laboral más seguro y saludable, cumpliendo con las normativas y leyes establecidas a nivel nacional e internacional, y garantizando el bienestar de los trabajadores.

4.2. Recomendaciones

- Implementar programas de capacitación para el personal sobre prácticas ergonómicas adecuadas. Es fundamental concientizar a los trabajadores sobre la importancia de mantener posturas correctas, realizar pausas activas y utilizar técnicas seguras para manipular cargas. La formación debería centrarse en las áreas de mayor riesgo identificadas, como movimientos repetitivos, manipulación de cargas y posturas laborales.

- Establecer un sistema de monitoreo continuo de las condiciones térmicas en el área de producción. Este monitoreo puede ayudar a identificar tendencias a lo largo del tiempo y permitir ajustes proactivos, como la implementación de

sistemas de ventilación o cambios en la vestimenta, para garantizar un ambiente de trabajo cómodo.

- Al planificar futuras expansiones o cambios en la producción, se sugiere integrar principios ergonómicos desde la fase de diseño de los puestos de trabajo. Esto implica considerar la disposición del espacio, la selección de herramientas y equipos ergonómicos, y la implementación de medidas preventivas para minimizar los riesgos antes de que se presenten.

- La matriz de riesgos laborales y el Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales deben ser revisados y actualizados periódicamente. Esto garantizará que las medidas de control ergonómico sean efectivas a lo largo del tiempo y se ajusten a cualquier cambio en las condiciones de trabajo. Además, se deben incorporar retroalimentaciones a los trabajadores para mejorar continuamente las prácticas de seguridad y salud ocupacional.

REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS

[1] OIT, «Organizacion Internacional del trabajo». Accedido: 8 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/history/lang--es/index.htm

[2] E. Cerda, A. C. H. Soto, P. R. Mondelo, E. Á. Casado, y C. Rodríguez, «La Ergonomía en el Sector de la Construcción: El Método EC2», 2009.

[3] L. A. Morales y M. A. Coronel. "Riesgos mecánicos y su influencia en la seguridad laboral de la planta de producción en la empresa "PASTIFICIO AMBATO C.A"". Accedido el 24 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3112/1/Tesis_t788mshi.pdf

[4] A. E. Pérez y C. J. Mariño. "Los sitios de trabajo y su relación en la generación de posturas forzadas en las tareas de entubado del proyecto de construcción del sistema de agua potable chiquihurco pelileo". Accedido el 24 de junio de 2023. [En línea]. Disponible: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25546/1/Tesis_t1238mshi.pdf

[5] A. M. García, R. Gadea, M. J. Sevilla, y S. Genís, «Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos», *Rev Esp Salud Pública*, vol. 83, 2009.

[6] J. Benzaquen De Las Casas y J. D. Convers Sorza, «El iso 9001 y tqm en las empresas de colombia», *GCG*, vol. 9, n.º 3, nov. 2015, doi: 10.3232/GCG. 2015.V9.N3.05.

[7] INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. (2011, 10 de noviembre). Resolución No. C.D. 513, Artículo 326 numeral 5 de la Constitución de la República.

[8] C. C. Orozco, «Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo», *Eidos*, n.º 2, Art. n.º 2, 2009, doi: 10.29019/eidos. v0i2.49.

[9] G. García Acosta y K. Lange Morales, La ergonomía como estructura de innovación en la ingeniería de proyectos de organizaciones productivas. Universidad Nacional de Colombia, 2011. Accedido: 24 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: https://elibro.net/es/ereader/uta/129068

[10] R. R. Rivas, *Ergonomía en el diseño y la producción industrial*. Editorial Nobuko, 2011. Accedido: 24 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: https://elibro.net/es/ereader/uta/77677

[11] R. R. Rivas, Ingeniería humana: aspectos ergonómicos en el diseño industrial y en la producción. Tomo I. Editorial Nobuko, 2013. Accedido: 24 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: https://elibro.net/es/ereader/uta/77259

[12] Asociación Internacional de Ergonomía, «Definition and domains of ergonimics». Accedido: 24 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: https://iea.cc/

[13] O. Rincón Becerra, Ergonomía y procesos de diseño: consideraciones metodológicas para el desarrollo de sistemas y productos. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2017. Accedido: 24 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: https://elibro.net/es/ereader/uta/178106

[14] N. G. Chimborazo, "Estudio ergonómico de procesos en el área de postcosecha y su incidencia en las alteraciones músculo esqueléticas en los trabajadores de la empresa florícola Sanna Flowers.", Trabajo de grado, UNIV. TEC. AMBATO, Ambato, 2014. Accedido el 24 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8302/1/Tesis%20I.%20M.%20216%20-%20Chimborazo%20Guangasi%20Nestor%20Genaro.pdf

[15] Prevalia. S.L.U. "Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios". Asociación de Jóvenes Empresarios de Madrid - AJE Madrid. Accedido el 31 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf

[16] Departamento de salud laboral de CCOO de Asturias. "Lesiones-musculoesqueléticas-de-origen-laboral". Enfermedades profesionales - Tu salud no está en nómina. Accedido el 31 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Lesiones-musculoesqueléticas-de-origen-laboral.pdf

[17] J. A. Maz. "OCRA Check-List - Evaluación rápida del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores". Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales. Accedido el 5 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php

[18] C. A. Uzhca, "Estudio comparativo entre el método Check List OCRA y RULA-RULER para la evaluación de riesgos ergonómicos asociados con sufrir

enfermedades musculoesqueléticas en operativos de línea", Trabajo de grado, Univ. Cuenca, Cuenca, 2021. Accedido el 7 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35694/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf

[19] C. H. Chung, "Aplicación del método Check List OCRA para disminuir riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en empresa manufacturera, Callao, 2021", Trabajo de grado, Univ. Cesar Vallejo, Lima, 2021. Accedido el 15 de junio de 2021. [En línea]. Disponible: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/115800/Chung_CCH-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y

[20] A. C. Sagbay, "Estudio del método Check List OCRA y RULA-RULER para la evaluación de riesgos ergonómicos asociados con sufrir enfermedades musculoesqueléticas", Trabajo de grado, Univ. Cuenca, Cuenca, 2011. Accedido el 7 de enero de 2024.

[21] D. Colombini, E. Occhipinti, y A. Grieco, Eds., «12 - A Check-List Model for the Quick Evaluation of Risk Exposure (OCRA Index) », en Elsevier Ergonomics Book Series, vol. 2, en Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and Exertions of Upper Limbs, vol. 2., Elsevier, 2002, pp. 111-117. doi: 10.1016/S1572-347X (02)80014-3.

[22] D. Colombini, E. Occhipinti y A. Baracco, "A New Check List Model, set with the Ocra Index, to Evaluate Exposure to Repetitive Movements of the Upper Limbs", Proc. Human Factors Ergonom. Soc. Annu. Meeting, vol. 44, n.º 31, pp. 5–716–5–719, julio de 2000. Accedido el 6 de junio de 2024. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.1177/154193120004403126

[23] Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización, NTP 629, Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo, España, 2003. Accedido el 13 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_629.pdf/97e8ab91-1259-451e-adfe-f1db2af134ad

[24] J.-A. Diego-Mas, R. Poveda-Bautista, y D.-C. Garzon-Leal, «Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work», Ergonomics, vol. 58, n.o 10, pp. 1660-1670, oct. 2015, doi: 10.1080/00140139.2015.1023851.

[25] J. A. Maz. “GINSHT - Guia de manipulación manual de carga del INSHT”. Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales. Accedido el 9 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php

[26] Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo. «Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.pdf». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/Gu%C3%ADa%20t%C3%A9cnica%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n%20y%20prevenci%C3%B3n%20de%20los%20riesgos%20relativos%20a%20la%20manipulaci%C3%B3n%20manual%20de%20cargas.pdf

[27] E. J. Poveda, “Análisis de la Carga Física del Puesto de Camarera de Piso: Riesgos Ergonómicos, Métodos de Evaluación y Medidas Preventivas”, Trabajo Fin De Máster, Univ. Miguel Hernandez, Elche, 2019. Accedido el 13 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible: http://dspace.umh.es/bitstream/11000/8630/1/VALBUENA%20ARIAS,%20ALBERTO%20TFM.pdf

[28] J. A. Maz. “Tablas de Snook y Ciriello (Liberty Mutual) - Evaluación del levantamiento, descenso, empuje, arrastre y trasporte de cargas”. Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales. Accedido el 7 de enero de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook_y_ciriello/snook-ayuda.php

[29] Á. M. Gento, “Evaluación de la ergonomía en la logística”, Trabajo Fin De Máster, Univ. Valladolid, Valladolid, 2017. Accedido el 4 de enero de 2024. [En línea]. Disponible: https://1library.co/document/wye03w1q-evaluacion-de-la-ergonomia-en-la-logistica.html

[30] Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, NTP 452, Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo, España, 2003. Accedido el 13 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_452.pdf/9e7ebd03-3f56-4df0-9c76-009e4199a04b

[31] J. A. Maz. “Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment”. Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales. Accedido el 26 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php

[32] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). “Manual para evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME - INSST - Portal INSST - INSST”. Portal INSST. Accedido el 26 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible: https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/manual-evaluacion-y-prevencion-riesgos-ergonomicos-y-psicosociales-en-pyme-2003

[33] Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT, NTP 322, Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo, España, 2003. Accedido el 13 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_322.pdf/065f600d-b29e-45cd-9d4a-595ce78a0110

[34] Determinación del metabolismo energético, NTP 323, Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo, España, 2003. Accedido el 13 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_323.pdf/04f2e840-4569-421a-acf4-37a9bf0b8804.

[35] Determinación del metabolismo energético, NTP-1011, Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo, España, 2014. Accedido el 13 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.insst.es/documents/94886/327975/ntp-1011.pdf/88e68db1-426e-4d88-85ff-6ec77f1f9204.

[36] Ergonomía de la térmica medio ambiente - evaluación de estrés utilizando el WBGT, ISO 7243, Organizacion Internacional Para La Estandarización, 2017. Accedido el 13 de enero de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0059074

[37] C. Villarreal. “La Ergonomía Es Parte Del Proceso De Diseño Industrial”. Instalaciones | Red Tecnológica MID. Accedido el 22 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible: https://sistemamid.com.ar/panel/uploads/biblioteca/2014-08-08_05-56-42108421.pdf

[38] Y. T. C. Cujilán y B. M. M. Olvera, «La ergonomía y los métodos de evaluación de carga postura», AlfaPublicaciones, vol. 4, n.o 1.1, Art. n.o 1.1, feb. 2022, doi: 10.33262/ap. v4i1.1.159.

[39] T. Arandes y J. Antonio, «El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva. Un ejemplo de aplicación práctica utilizado para conocer las investigaciones realizadas sobre la imagen de marca de España y el efecto país de origen», 2013.

[40] C. GARCÍA AGUILLÓN y P. RAMOS LÓPEZ. "ERGONOMIA PREVENTIVA". Instituto Autónomo De México. Accedido el 6 de junio de 2024. [En línea].
Disponible: https://gente.itam.mx/sromero/ergonomia/Ergonomia%20preventiva%20notas.pdf

[41] Instituto de Salud Pública De Chile. "Cuestionario Nórdico Estandarizado De Percepción De Síntomas Músculo Esqueléticos". Instituto de Salud Pública de Chile. Accedido el 6 de junio de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf.

[42] I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering-Sørensen, G. Andersson, K. Jørgensen, Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms, Applied Ergonomics, Volume 18, Issue 3, 1987, Pages 233-237, ISSN 0003-6870, [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X

[43] G. García González, «Errors Using Observational Methods for Ergonomics Assessment in Real Practice», Arch Prev Riesgos Labor, vol. 21, n.o 2, abr. 2018, doi: 10.12961/aprl.2018.21.02.9.

[44] F. P. Pabon, «Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional», Accedido: 23 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/6571381/GU%C3%8DA_PARA_LA_IDENTIFICACI%C3%93N_DE_LOS_PELIGROS_Y_LA_VALORACI%C3%93N_DE_LOS_RIESGOS_EN_SEGURIDAD_Y_SALUD_OCUPACIONAL

[45] B. R. da Costa y E. R. Vieira, «Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies», Am J Ind Med, vol. 53, n.o 3, pp. 285-323, mar. 2010, doi: 10.1002/ajim.20750.

[46] A. R, «A Review on Ergonomic Risk Factors Causing Musculoskeletal Disorders among Construction Workers», International Journal of Engineering Research and, vol. V9, jul. 2020, doi: 10.17577/IJERTV9IS060887.

[47] «CNIG-ST-2023-008-EXPEDICION-DEL-REGLAMENTO-DE-SSO.pdf». Accedido: 8 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.igualdadgenero.gob.ec/wp-content/uploads/2023/07/CNIG-ST-2023-008-EXPEDICION-DEL-REGLAMENTO-DE-SSO.pdf

ANEXOS

ANEXO 1:

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL GTC-45

GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45

2012-06-20

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

E: GUIDANCE FOR HAZARD IDENTIFICATION AND OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ASSESSMENT

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: seguridad ocupacional, riesgo, riesgo laboral, prevención de accidentes; seguridad laboral; salud ocupacional.

I.C.S.: 13.100.00

Editada por el Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Segunda actualización
Editada 2012-06-20

Al recopilar la información sobre los procesos, actividades y tareas se debería tener en cuenta lo siguiente:

- descripción del proceso, actividad o tarea (duración y frecuencia);
- interacción con otros procesos, actividades y tareas;
- número de trabajadores involucrados;
- partes interesadas (como visitantes, contratistas, el público, vecinos entre otros);
- procedimientos, instructivos de trabajo relacionados;
- maquinaria, equipos y herramientas;
- plan de mantenimiento;
- manipulación de materiales;
- servicios utilizados (por ejemplo, aire comprimido);
- sustancias utilizadas o encontradas en el lugar de trabajo (humos, gases, vapores, líquidos, polvos, sólidos) su contenido y recomendaciones (hoja de seguridad);
- requisitos legales y normas relevantes aplicables a la actividad;
- medidas de control establecidas;
- sistemas de emergencia (equipo de emergencia, rutas de evacuación, facilidades para la comunicación y apoyo externo en caso de emergencia), y
- datos de monitoreo reactivo: histórico de incidentes asociados con el trabajo que se está realizando, el equipo y sustancias empleadas.

Es importante que la clasificación de las actividades de trabajo y el alcance de la valoración del riesgo individual, se comunique claramente a todo el equipo de valoración.

3.2.3 Identificar los peligros

3.2.3.1 Descripción y clasificación de peligros

Para identificar los peligros, se recomienda plantear una serie de preguntas como las siguientes:

- ¿existe una situación que pueda generar daño?
- ¿quién (o qué) puede sufrir daño?
- ¿cómo puede ocurrir el daño?
- ¿cuándo puede ocurrir el daño?

Para la descripción y clasificación de los peligros se podrá tener en cuenta la tabla del Anexo A. Este cuadro no es un listado exhaustivo. Las organizaciones deberían desarrollar su propia lista de peligros tomando en cuenta el carácter de sus actividades laborales y los sitios en que se realiza el trabajo.

Tabla 2. Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativa(s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase tabla 8.

La determinación del nivel de deficiencia para los peligros higiénicos (físico, químico, biológico u otro) puede hacerse en forma cualitativa (véase Anexo C (informativo)) o en forma cuantitativa (véase el Anexo D (informativo)). El detalle de la determinación del nivel de deficiencia para estos peligros lo debería determinar la organización en el inicio del proceso, ya que realizar esto en detalle involucra un ajuste al presupuesto destinado a esta labor.

NOTA: Para determinar el nivel de deficiencia para los peligros psicosociales la empresa podrá utilizar las metodologías nacionales e internacionales disponibles, ejecutadas por un profesional experto y que este acorde con la legislación nacional vigente, que para la fecha de elaboración de esta guía corresponde a la resolución 2646 de 2008 del Ministerio de la Protección Social.

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la tabla 3

Tabla 3. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Para determinar el NP se combinan los resultados de las tablas 2 y 3, en la tabla 4

Tabla 4. Determinación del nivel de probabilidad

Niveles de Probabilidad		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA – 40	MA – 30	A –20	A - 10
	6	MA – 24	A – 18	A – 12	M - 6
	2	M – 8	M – 6	B – 4	B – 2

El resultado de la tabla 4 se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la tabla 5.

Tabla 5. Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

A continuación se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la tabla 6.

Tabla 6. Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños Personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

NOTA Para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

Los resultados de las tablas 5 y 6 se combinan en la tabla 7 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la tabla 8.

Tabla 7. Determinación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 / III 120
	25	I 1000-600	II 500 – 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400-240	II 200 / III 100	III 80-60	III 40 / IV 20

Tabla 8. Significado del nivel de riesgo

Nivel de Riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

3.2.5.3 Decidir si el riesgo es aceptable o no

Una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuales riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semicuantitativos tales como el de la matriz de riesgos, la organización debería establecer que categorías son aceptables y cuáles no.

Para hacer esto, la organización debe primero establecer los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos. Esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente.

Un ejemplo de cómo clasificar la aceptabilidad del riesgo se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Ejemplo deaceptabilidad del riesgo

Nivel de Riesgo	Significado Explicación	
I	No Aceptable	Situación crítica, corrección urgente
II	No Aceptable o Aceptable con control específico	Corregir o adoptar medidas de control
III	Mejorable	Mejorar el control existente
IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos.

3.2.6 Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos

Los niveles de riesgo, como se muestra en la Tabla 8, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles y el plazo para la acción. Igualmente muestra el tipo de control y la urgencia que se debería proporcionar al control del riesgo.

El resultado de una valoración de los riesgos debería incluir un inventario de acciones, en orden de prioridad, para crear, mantener o mejorar los controles.

3.2.7 Criterios para establecer controles

Si existe una identificación de los peligros y valoración de los riesgos en forma detallada es mucho más fácil para las organizaciones determinar qué criterios necesita para priorizar sus controles; sin embargo, en la práctica de las empresas en este proceso deberían tener como mínimo los siguientes tres (3) criterios:

- Número de trabajadores expuestos: Importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control a implementar.

- Peor consecuencia: Aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.

ANEXO 2:

MATRIZ DE RIESGOS GTC-45 EN BLANCO

				PROCESO	
				ZONA / LUGAR	
				ACTIVIDAD	
				TAREA	
				CARGO	
				RUTINARIA (SI/NO)	
				DESCRIPCIÓN	PELIGRO
				CATEGORÍA	
				CLASIFICACIÓN	
				EFECTOS POSIBLES (Corto y Largo Plazo)	
				FUENTE	CONTROLES EXISTENTES
				MEDIO	
				INDIVIDUO	
				NIVEL DE DEFICIENCIA	EVALUACIÓN DEL RIESGO
				NIVEL DE EXPOSICIÓN	
				NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)	
				INTERPRETACIÓN NIVEL DE PROBABILIDAD	
				NIVEL DE	
				NIVEL DE RIESGO (NR=NPxNC)	
				INTERPRETACIÓN DEL	
				ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	VALORACIÓN RIESGO
				N° EXPUESTOS	CRITERIO PARA ESTABLECER CONSECUENCIAS
				PEOR CONSECUENCIA	
				REQUISITO LEGAL	
				ELIMINACIÓN	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
				SUSTITUCIÓN	
				CONTROLES DE INGENIERÍA	
				CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN Y	
				EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	

Tabla 75. Matriz de riesgo GTC-45 en blanco

ANEXO 3:

NORMATIVA CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

Instituto de Salud Pública

Gobierno de Chile

DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL

CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO EN LOS AMBIENTES LABORALES

CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS

I.- INTRODUCCIÓN

Los trastornos músculo esqueléticos tienen una alta prevalencia e incidencia, tanto en población general, como en el mundo del trabajo - en diversas actividades y rubros económicos - afectando no solo la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que además, impactando la sostenibilidad de las empresas e instituciones, debido a la disminución en los niveles de productividad y aumento del ausentismo.

Los trastornos musculoesqueléticos (en adelante TME) se definen como una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un periodo de tiempo, como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético. También pueden generarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema músculo esquelético1. Estos van desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles. Su expresión es el resultado de la combinación de varios factores de riesgo, sin embargo, es más probable encontrarlos en aquellas actividades en donde se requiere de esfuerzos físicos, tales como, aplicación de fuerzas, posturas forzadas y/o mantenidas durante periodos prolongados, o trabajos de alta repetividad. También son de importancia, entre otros, los factores organizacionales, los psicosociales y los factores individuales, tales como la edad, el sexo o la constitución física.

Para explicar la relación entre la aparición de TME y los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores, se han generado diversos métodos para identificarlos y evaluar su impacto en la salud. Siendo la aplicación de cuestionarios el medio más utilizado, debido a lo rápido, sencillo y económico que resulta para recopilar y registrar los datos necesarios.

A partir de la dificultad para comparar los resultados obtenidos con los distintos métodos de análisis y recolección de síntomas, el año 1987, Kuorinka y colaboradores, en conjunto con el denominado "grupo Nórdico" crean un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, el que, a partir de su creación, adoptó el nombre de "Cuestionario Nórdico"2.

A nivel internacional, el Cuestionario Nórdico es ampliamente utilizado en el contexto de la vigilancia de TME, existiendo diversos estudios que han demostrado su utilidad, principalmente en tres sectores: "actividades relacionadas con el tratamiento de la salud humana y las cuestiones sociales", "industrias manufactureras" y en la "agricultura, ganadería, pesca y silvicultura"3.

El Cuestionario Nórdico, con el tiempo ha ido presentando adaptaciones, traducciones y validaciones en diversos países4, 5, 6, 7, 8, 9, determinando las propiedades psicométricas adecuadas para su uso. También se ha sugerido la inclusión de escalas numéricas para ayudar a determinar la severidad de los síntomas8. Es así como recientemente se ha publicado una validación del apartado general del cuestionario, para población laboral chilena, la que adiciona una escala numérica de dolor9.

En el contexto laboral nacional, el Cuestionario Nórdico es utilizado en el "Protocolo de Vigilancia para Trabajadores Expuestos a Factores de Riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades Superiores Relacionados con el Trabajo"1, como parte del proceso de evaluación a la salud. Este instrumento, junto con otros cuestionarios (de funcionalidad y de percepción de salud), son pasos previos para

la evaluación médica que permita confirmar o descartar una patología de origen laboral. Además, se utiliza cada vez que lo indique el programa de vigilancia, hasta que la sintomatología o patología de extremidad superior remita.

II.- DESARROLLO

El Cuestionario Nórdico concentra sus preguntas en los síntomas que se encuentran con mayor frecuencia en los trabajadores que están sometidos a exigencias físicas, especialmente aquellas de origen biomecánico. Su utilización debe tener en cuenta los propósitos con los que fue diseñado, los cuáles son:

a) Detección de trastornos musculoesqueléticos en un contexto de intervención ergonómica:

La detección temprana de sintomatología musculoesquelética puede servir como herramienta de diagnóstico para analizar los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores. La localización de los síntomas puede ser expresión directa de los desajustes o incompatibilidades del usuario en la ejecución de su tarea, el diseño del puesto de trabajo, o el uso de herramientas, entre otros.

b) Atención en servicios de salud ocupacional o de prevención de riesgos:

Su uso puede proporcionar medios para evaluar el resultado de los estudios epidemiológicos sobre los TME. Los profesionales de estos servicios pueden usar el cuestionario para múltiples propósitos, por ejemplo, para el análisis de la carga laboral, para el seguimiento de los efectos de las mejoras implementadas en los puestos de trabajo, e incluso para ayudar a determinar la evolución de la salud de un trabajador con un TME.

Estructura del cuestionario

Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en alguna de las siguientes formas:

- De manera auto-administrada, es decir, contestado por la propia persona encuestada, sin la presencia de un encuestador.
- Aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista.

La versión original, incluye un **cuestionario general** y tres **cuestionarios específicos**, que se centran en la parte baja de la espalda, el cuello y los hombros.

El propósito del **cuestionario general** es la detección simple, a partir de la percepción del encuestado, debido a la presencia de dolor, molestias o disconfort y el impacto funcional de éstos; mientras que los **cuestionarios específicos** permiten un análisis más profundo respecto al impacto laboral de dichas molestias.

1) Cuestionario general, constituido por dos secciones:

a) La **primera sección**, debe ser completada con datos generales, acerca de la fecha en la cual se realiza el cuestionario, el sexo, el año de nacimiento, el peso, la talla, el tiempo que lleva realizando la actividad y el promedio de horas que trabaja en la semana.

En esta etapa, la pregunta principal es: **¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort)?**; luego hay un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo, que identifica nueve sitios anatómicos donde pueden ubicarse los síntomas: cuello, hombros, la parte superior de la espalda, codos, la parte inferior de la espalda, muñeca y manos, caderas, muslos, rodillas y por último, tobillos y pies (ver figura N°1).

Figura Nº 1:

Cuestionario general de la primera sección, con mapa del cuerpo humano visto por posterior, dividido en 9 regiones anatómicas, que permite orientar las zonas de molestia, dolor o disconfort

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN

Fecha consulta:_____	Sexo: F___ M___	Año nacimiento:_____	Peso:_____	Talla:_____

¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años:____ Meses:____

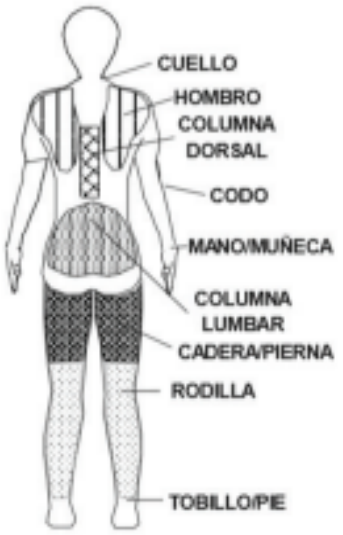
En promedio, ¿cuantas horas a la semana trabaja? Horas:____

PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR

Para ser respondido por todos

¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en:

Cuello	No ☐ Si ☐
Hombro	No ☐ Si ☐ Izq. ☐ Der. ☐
Codo	No ☐ Si ☐ Izq. ☐ Der. ☐
Muñeca	No ☐ Si ☐ Izq. ☐ Der. ☐
Espalda alta (región dorsal)	No ☐ Si ☐
Espalda baja (región lumbar	No ☐ Si ☐
Una o ambas caderas / piernas	No ☐ Si ☐
Una o ambas rodillas	No ☐ Si ☐
Uno o ambos tobillos / pies	No ☐ Si ☐



Cuestionario específico acerca de problemas en columna lumbar (espalda baja)

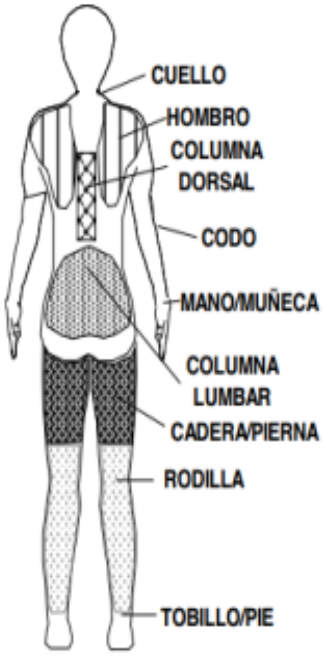
PROBLEMAS EN LA COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o disconfort)?	No ☐ Si ☐
Si respondió **"NO"** a la pregunta 1, entonces **NO** responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No ☐ Si ☐
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No ☐ Si ☐
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días ☐ 1 - 7 días ☐ 8 - 30 días ☐ Más de 30 días ☐ Todos los días ☐
Si usted respondió **"0 días"** en la pregunta 4, entonces **NO** responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	 No ☐ Si ☐ No ☐ Si ☐
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días ☐ 1 - 7 días ☐ 8 - 30 días ☐ Más de 30 días ☐
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No ☐ Si ☐
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No ☐ Si ☐

NOTA: Para ver en detalle, en anexo se presenta el Cuestionario Nórdico, traducido por la Sección de Ergonomía del Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile, directamente de la publicación original "Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms" de Kuorinka et col2.

ANEXO 4:

CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO **CUESTIONARIO NORDICO**	FECHA: REV:



Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas corporales.

Muchas veces no se va al Médico o al Policlínico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas.

En el dibujo de al lado se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario.

Los límites entre las distintas partes no están claramente definidos y, no es problema porque se superponen.

Este cuestionario es anónimo y nada en él puede informar qué persona en específico ha respondió cuál formulario.

Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo.

Los objetivos que se buscan son dos:

- mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas
- mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacer los más fáciles y productivos.

Le solicitamos responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.

DATOS PRELIMINARES

EDAD _____

GENERO:

Masculino ☐

Femenino ☐

TIPO DE ACTIVIDAD

Producción ☐

Administrativa ☐

ÁREA / SECCIÓN

_____

CARGO

_____

ANEXO 5:

NTP 629 PARA METODO CHECK LIST OCRA

Año: 2003

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización

Repetitive movements: Assessment methods. OCRA method: Actualization.
Mouvements répétitifs: Méthodes d'évaluation. Méthode OCRA: Actualisation.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactores:

Antonio Rojas Picazo
Ldo. en Ciencias Químicas

Jesús Ledesma de Miguel
Ldo. en Medicina

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

El desconocimiento que existe en las PYME de los trastornos musculo-esqueléticos derivados de la exposición a la carga física debida a movimientos repetitivos, así como de métodos de evaluación de este tipo de riesgos, justifica el objetivo de esta NTP, que no es otro que el de dar a conocer una serie de métodos de evaluación de la carga física debida a movimientos repetitivos de los miembros superiores. También se propondrán una serie de actualizaciones al que se considera como uno de los métodos más completos y fáciles de utilizar, como es el método OCRA.

Introducción

La evaluación de la carga física en un puesto de trabajo servirá para determinar si el nivel de exigencias físicas impuestas por la tarea y el entorno donde aquella se desarrolla están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables o, por el contrario, pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de la persona con el consiguiente riesgo para su salud.

Por otro lado, el análisis de toda la información que será necesario recoger en el puesto de trabajo para proceder a la valoración del riesgo de carga física, como son: posturas, movimientos y esfuerzos realizados, dimensiones del mobiliario, alcances verticales y horizontales, etc., permitirá detectar aquellos elementos o situaciones ergonómicamente inadecuados, para establecer después las medidas correctoras y preventivas pertinentes que contribuyan a la mejora de las condiciones de trabajo en el puesto estudiado.

Básicamente, para evaluar las tareas con movimientos repetitivos, se puede hacer uso de:

- *Cuestionarios o check-lists*, que permiten realizar un registro sistemático de los factores de riesgo asociados a este tipo de tareas presentes en el puesto de trabajo. Todos ellos coinciden en cuanto a los principales factores ocupacionales contemplados (posturas mano-brazo, fuerza, repetitividad, vibraciones, etc.), y las diferencias más importantes radican en el grado de especificidad de los ítems aplicados para detectar estos factores de riesgo en el puesto analizado. Algunos de estos cuestionarios incluso se han orientado hacia el estudio de puestos de trabajo concretos, como es el caso de algunos check-lists diseñados teniendo en cuenta las particularidades del trabajo con ordenadores. Sin embargo la mayoría de ellos, por no decir todos, presentan el "inconveniente" de que no permiten obtener un valor representativo del riesgo asociado al puesto de trabajo, ya que permiten la identificación de los factores de riesgo, pero no su cuantificación (por ejemplo: método PLIBEL).
- *Métodos de evaluación* que asignan *puntuaciones* a los factores de riesgo considerados y proporcionan un valor representativo de la probabilidad de daño debido a la tarea, junto con el grado de intervención ergonómica consiguiente (por ejemplo: método OCRA). La ventaja más importante de estos métodos viene a compensar la principal "carencia" mencionada en el caso anterior: se obtiene un valor que indica el nivel de riesgo de la tarea. No obstante, en ocasiones estos métodos resultan muy laboriosos de aplicar y muchos de ellos no tienen en cuenta algunos factores de riesgo que, en determinadas tareas, pueden resultar críticos, como por ejemplo la exposición a vibraciones de la estructura mano-brazo.

Métodos de evaluación

Existen muchos y variados métodos de evaluación de la carga física debida a movimientos repetitivos. En el cuadro 1 se incluyen los más relevantes.

ANEXO 6:

EVALUACIONES APLICANDO EL MÉTODO CHECK LIST OCRA A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE INYECCIONES BELTRÁN

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERADOR INYECTORA

Imágenes de la Evaluación

Imagen 1 *Mesa de trabajo*

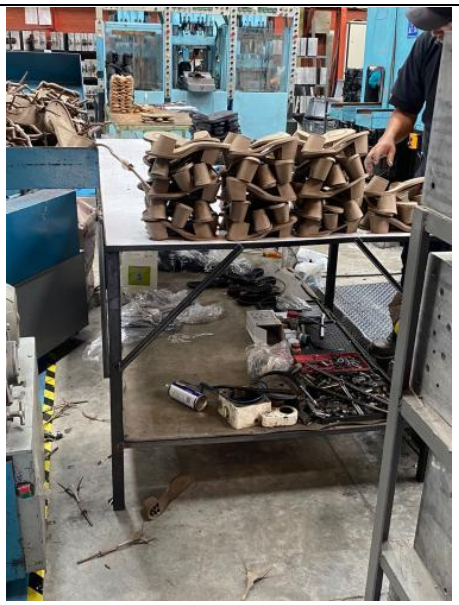


Imagen 2 *Máquina 1*



Imagen 3 *Operador 1*



Imagen 4



Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 2 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 3 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 138 seg. *Acciones Técnicas por minuto:* 13 acciones.

Periodos de recuperación	*Fuerzas ejercidas*
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Pulsar botones 1/3 del tiempo. Fuerza moderada - Elevar o sujetar objetos 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	*Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo*

- Sólo acciones dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.

Postura adoptada
- Posición del HOMBRO: 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. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo. - Posición de la MUÑECA: 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. - Tipo y duración del AGARRE: Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco). Alrededor de 1/3 del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).

Resultados de la Evaluación Ergonómica

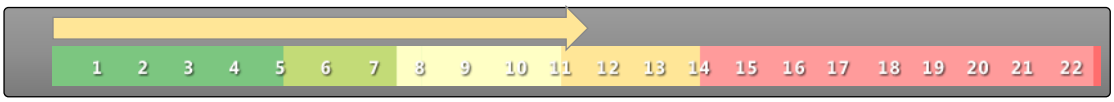
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: **11,5**

Nivel de riesgo: Inaceptable Leve



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 3,6 y 4,5

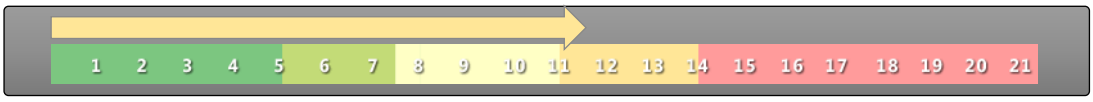
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: **11,5**

Nivel de riesgo: Inaceptable Leve



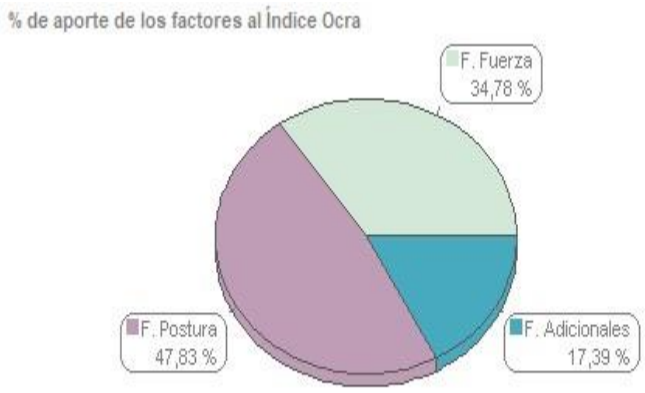
Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Factores OCRA

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR)	*Factor de Frecuencia (FF)*	*Factor Postura(FP)*
0	**0**	**5,5**

Factor de Fuerza (FFz)	*Factores Adicionales (FA)*	*Factor de Duración (FD)*
4	**2**	**1**



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro 2 *Codo* 4 *Muñeca* 4

Mano (agarre) 2 *Movimientos estereotipados* 1,5

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

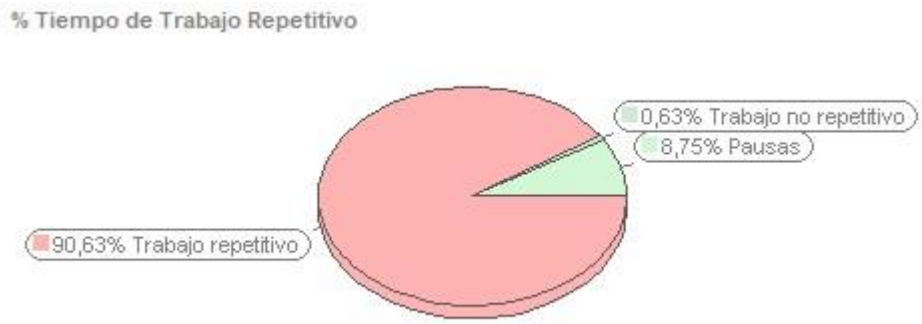
Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 2 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 42 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 3 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 45 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 435 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 189 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 5,65 acc/min.

Tiempo de ciclo: 138 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 125,06 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERADOR INYECTORA

Imágenes de la Evaluación

Imagen 1 *Operador 1*



Imagen 2 *características de la máquina*



Imagen 3 *Máquina 2*



Imagen 4 *Máquina 3*



Imagen 5 *Operador 2*



Imagen 6 *Máquina 4*



Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 5 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 3 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 130 seg. *Acciones Técnicas por minuto:* 9 acciones.

Periodos de recuperación	*Fuerzas ejercidas*
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Pulsar botones 1/3 del tiempo. Fuerza moderada - Manejar o apretar componentes 1% del tiempo Fuerza intensa
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Acciones estáticas y dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. - - 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).	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.

Postura adoptada
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. - Posición de la MUÑECA: 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. - Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Alrededor de 1/3 del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).

Resultados de la Evaluación Ergonómica

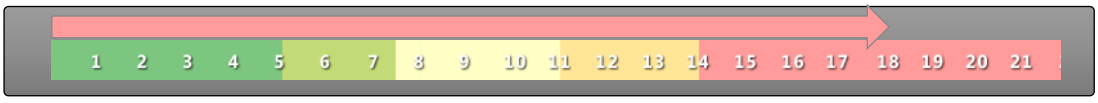
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: *Nivel de riesgo:*

18	Inaceptable Medio



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 4,6 y 9

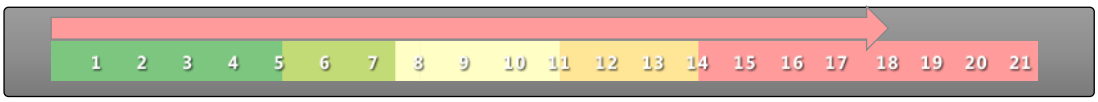
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: **18**

Nivel de riesgo: Inaceptable Medio



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Factores OCRA

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR)	*Factor de Frecuencia (FF)*	*Factor Postura (FP)*
0	**2,5**	**3,5**
Factor de Fuerza (FFz)	*Factores Adicionales (FA)*	*Factor de Duración (FD)*
10	**2**	**1**



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro	*Codo*	*Muñeca*
1	**2**	**2**

Mano (agarre)

2

Movimientos estereotipados

1,5

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

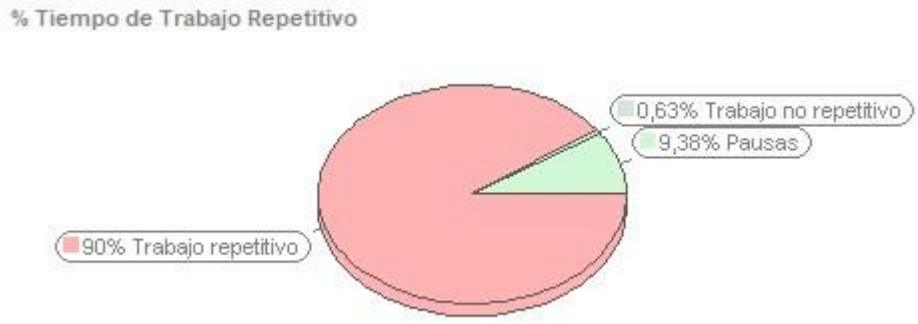
Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 5 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 45 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 3 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 48 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 432 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 199 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 4,15 acc/min.

Tiempo de ciclo: 130 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 117 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 3

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERADOR INYECTORA ROTATIVA

Imágenes de la Evaluación

Imagen 1 *Mesa de trabajo*



Imagen 2 *Placa de características*



Imagen 3 *Máquina*



Imagen 4 *Operario 1*

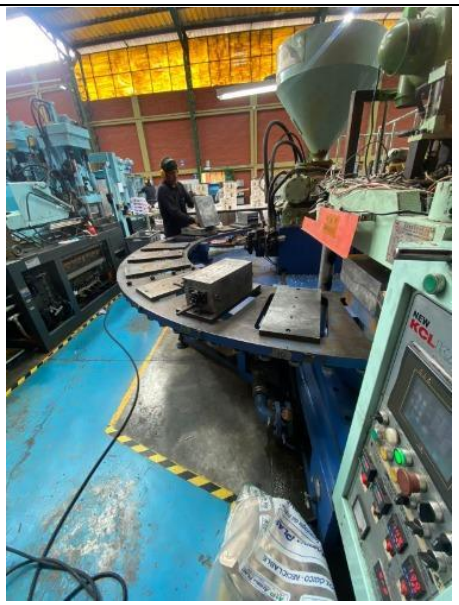


Imagen 5 *Operario 2*



Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 120 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 5 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 45 seg. *Acciones Técnicas por minuto:* 5 acciones.

Periodos de recuperación	*Fuerzas ejercidas*
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Cerrar o abrir 1% del tiempo Fuerza intensa - Utilizar herramientas 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Sólo acciones dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.
Postura adoptada	
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. - Posición de la MUÑECA: 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. - Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Alrededor de 1/3 del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).	

Resultados de la Evaluación Ergonómica

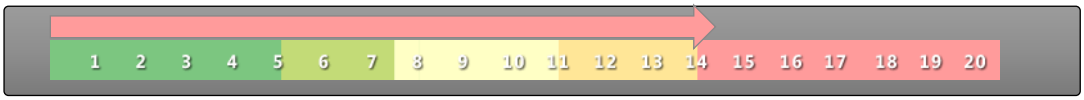
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: *Nivel de riesgo:*

14,3	Inaceptable Medio



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 4,6 y 9

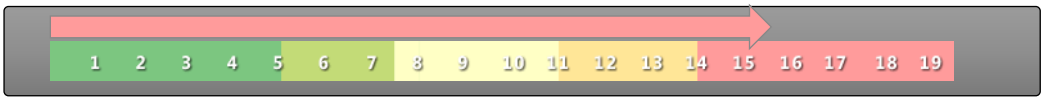
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: *Nivel de riesgo:*

15,5	Inaceptable Medio



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Factores OCRA

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR)

0

Factor de Frecuencia (FF)

0

Factor Postura (FP)

3,5

Factor de Fuerza (FFz)

10

Factores Adicionales (FA)

2

Factor de Duración (FD)

0,925



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro	*Codo*	*Muñeca*
1	2	2

Mano (agarre)	*Movimientos estereotipados*
2	1,5

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 120 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 160 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 5 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 165 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 315 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 420 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 6,67 acc/min.

Tiempo de ciclo: 45 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 29,53 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 4

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERADOR INYECTORA ROTATIVA

Imágenes de la Evaluación

Imagen 1 *Operario 1*



Imagen 2 *Mesa de trabajo*

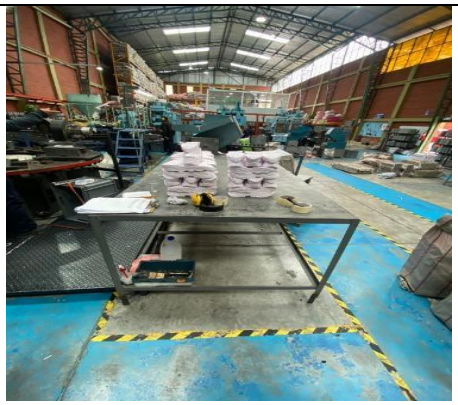


Imagen 3 *Máquina*



Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 2 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 2 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 26 seg.*Acciones Técnicas por minuto:* 8 acciones.

Periodos de recuperación	*Fuerzas ejercidas*
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Cerrar o abrir 1% del tiempo Fuerza intensa - Utilizar herramientas 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Sólo acciones dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.
Postura adoptada	
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo. - Posición de la MUÑECA: 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.	

- Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Alrededor de 1/3 del tiempo.
- Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).

Resultados de la Evaluación Ergonómica

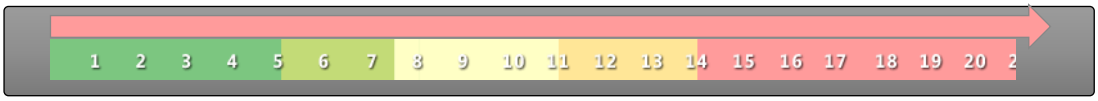
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: **21,5**

Nivel de riesgo: Inaceptable Medio



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 4,6 y 9

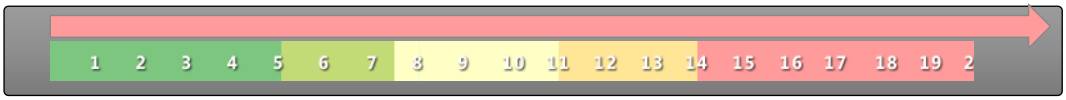
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: *Nivel de riesgo:*

21,5	Inaceptable Medio



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Factores OCRA

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR)	*Factor de Frecuencia (FF)*	*Factor Postura (FP)*
0	**0**	**9,5**

Factor de Fuerza (FFz)	*Factores Adicionales (FA)*	*Factor de Duración (FD)*
10	**2**	**1**



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro	*Codo*	*Muñeca*
1	**8**	**4**

Mano (agarre)	*Movimientos estereotipados*
2	**1,5**

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

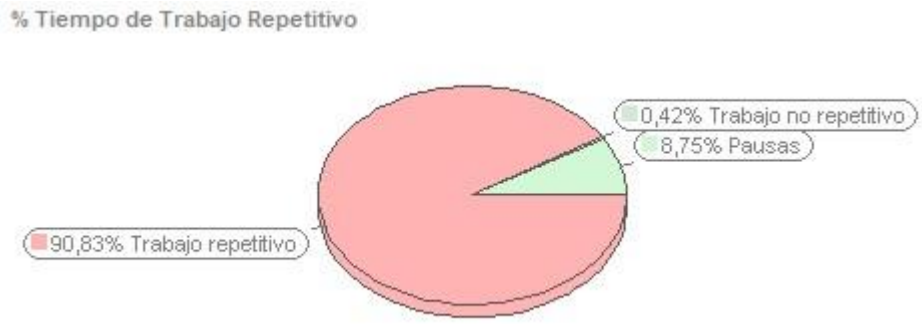
Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 2 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 42 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 2 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 44 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 436 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 1006 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 18,46 acc/min.

Tiempo de ciclo: 26 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 23,62 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: Empaquetadora 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: Empaquetadora de producto de calzado

Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 8 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 8 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 248 seg. *Acciones Técnicas por minuto:* 85 acciones.

Periodos de recuperación	*Fuerzas ejercidas*
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Utilizar herramientas 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Acciones estáticas y dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. - - 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).	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.

Postura adoptada
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. - Posición de la MUÑECA: Sin observaciones destacables. - Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Más de la mitad del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).

Resultados de la Evaluación Ergonómica

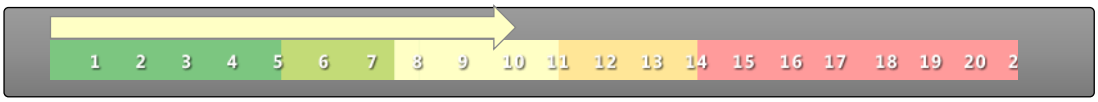
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: *Nivel de riesgo:*

10	Incierto



Acción recomendada: Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto

Índice OCRA Equivalente:* Entre 2,3 y 3,5

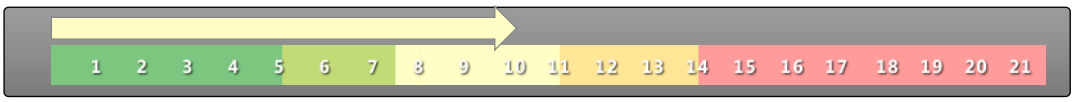
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: **10**

Nivel de riesgo: Incierto



Acción recomendada: Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto

Factores OCRA

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR) **0**

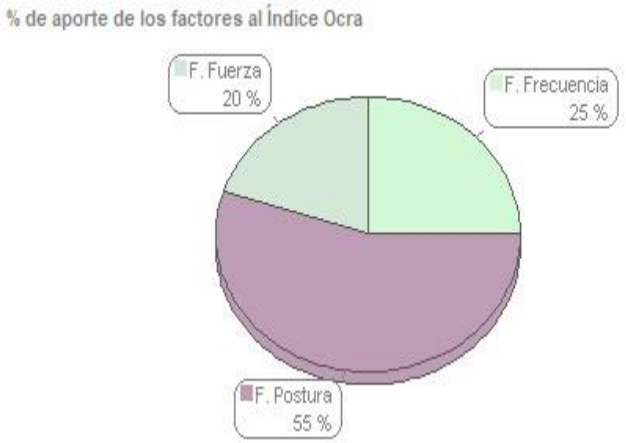
Factor de Frecuencia (FF) **2,5**

Factor Postura (FP) **5,5**

Factor de Fuerza (FFz) **2**

Factores Adicionales (FA) **0**

Factor de Duración (FD) **1**



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro **1**

Codo **2**

Muñeca **0**

Mano (agarre) *Movimientos estereotipados*

4	1,5

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

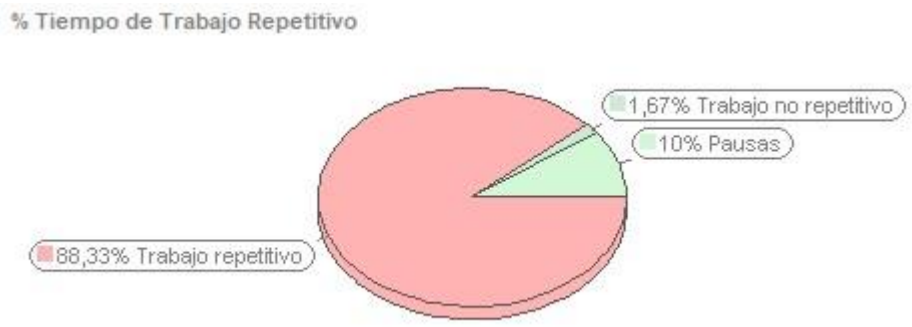
Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 8 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 48 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 8 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 56 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 424 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 103 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 20,56 acc/min.

Tiempo de ciclo: 248 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 219,07 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: Empaquetadora 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: Empaquetadora de producto de calzado

Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 4 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 8 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 230 seg. *Acciones Técnicas por minuto:* 57 acciones.

Periodos de recuperación	*Fuerzas ejercidas*
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Utilizar herramientas 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Acciones estáticas y dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. - - 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).	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.

Postura adoptada
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. - Posición de la MUÑECA: Sin observaciones destacables. - Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Más de la mitad del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).

Resultados de la Evaluación Ergonómica

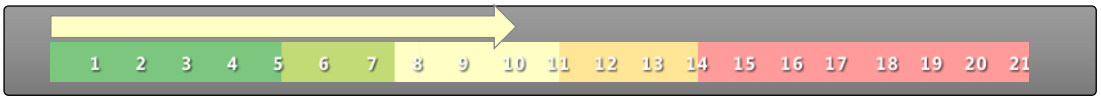
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: *Nivel de riesgo:*

10	Incierto



Acción recomendada: Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto

Índice OCRA Equivalente:* Entre 2,3 y 3,5

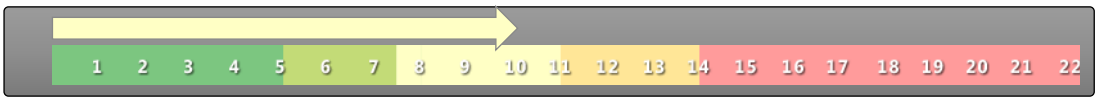
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: *Nivel de riesgo:*

10	Incierto



Acción recomendada: Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto

Factores OCRA

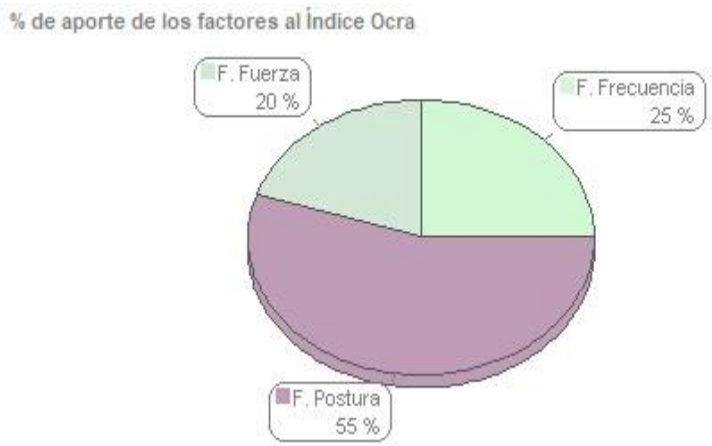
El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR) *Factor de Frecuencia (FF)* *Factor Postura (*

0	**2,5**	**5,5**

Factor de Fuerza (FFz) *Factores Adicionales (FA)* *Factor de Duración (FD)*

2	**0**	**1**



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro *Codo* *Muñeca*

1	**2**	**0**

4

Mano (agarre) *Movimientos estereotipados*

1,5

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

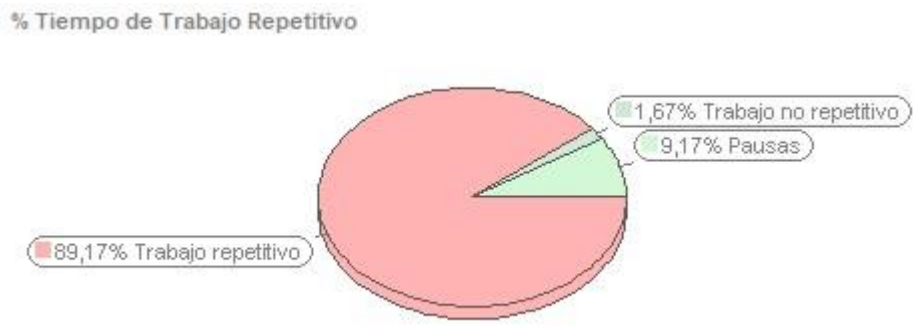
Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 4 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 44 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 8 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 52 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 428 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 112 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 14,87 acc/min.

Tiempo de ciclo: 230 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 205,08 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 3

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERADOR INYECTORA ROTATIVA

Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 120 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 5 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 45 seg.*Acciones Técnicas por minuto:* 5 acciones.

Periodos de recuperación	*Fuerzas ejercidas*
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Cerrar o abrir 1% del tiempo Fuerza intensa - Utilizar herramientas 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Sólo acciones dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.
Postura adoptada	
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	

- Posición de la MUÑECA: 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.
- Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Alrededor de 1/3 del tiempo.
- Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).

Resultados de la Evaluación Ergonómica

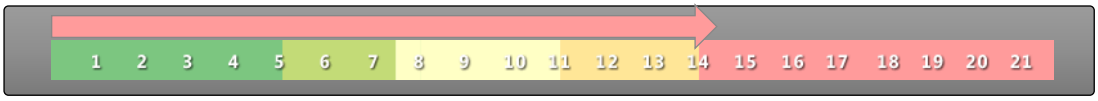
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: *Nivel de riesgo:*

14,3 Inaceptable Medio



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 4,6 y 9

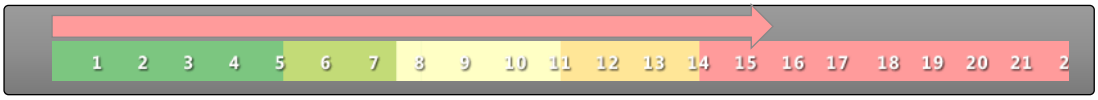
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: *Nivel de riesgo:*

15,5	Inaceptable Medio



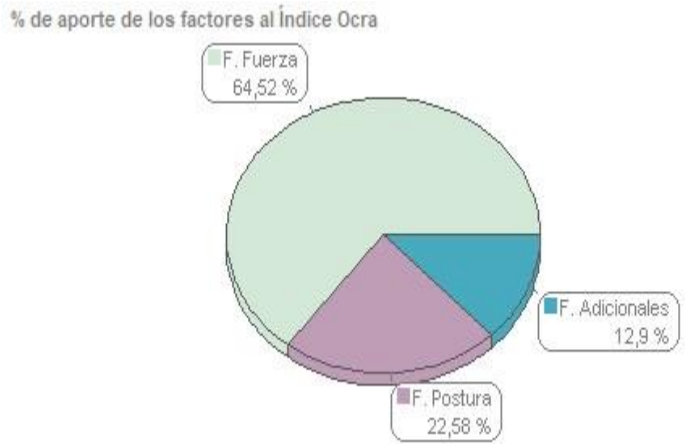
Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Factores OCRA

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR)	*Factor de Frecuencia (FF)*	*Factor Postura*
0	**0**	**3,5**

Factor de Fuerza (FFz)	*Factores Adicionales (FA)*	*Factor de Duración (FD)*
10	**2**	**0,925**



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro	*Codo*	*Muñeca*
1	**2**	**2**

Mano (agarre)	*Movimientos estereotipados*
2	**1,5**

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 120 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 160 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 5 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 165 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 315 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 420 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 6,67 acc/min.

Tiempo de ciclo: 45 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 29,53 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: Empaquetadora 1-2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: Empaquetadora de producto de calzado

Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 8 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 8 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 248 seg. *Acciones Técnicas por minuto:* 85 acciones.

Periodos de recuperación	***Fuerzas ejercidas***
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Utilizar herramientas 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Acciones estáticas y dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. - - 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).	- Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más. - El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.
Postura adoptada	
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. - Posición de la MUÑECA: Sin observaciones destacables. - Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Más de la mitad del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).	

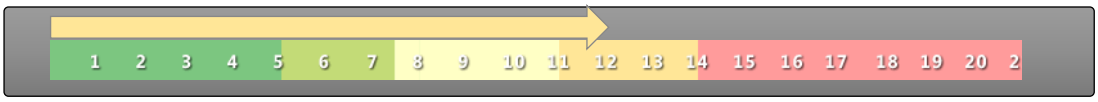
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: *Nivel de riesgo:*

12	Inaceptable Leve



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 3,6 y 4,5

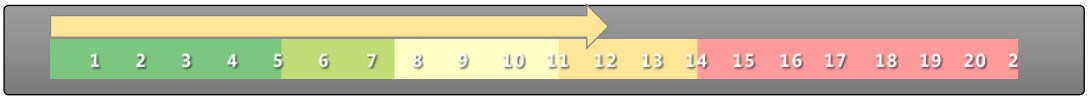
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: *Nivel de riesgo:*

12	Inaceptable Leve



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Factores OCRA

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR) **0**

Factor de Frecuencia (FF) **2,5**

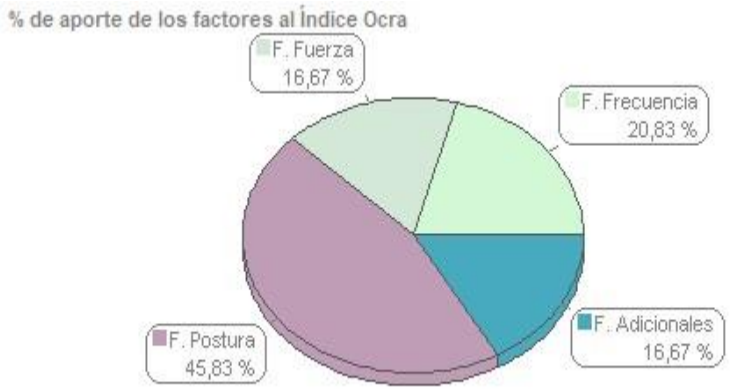
Factor Postura (

5,5

Factor de Fuerza (FFz) **2**

Factores Adicionales (FA) **2**

Factor de Duración (FD) **1**



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro **1**

Codo **2**

Muñeca **0**

Mano (agarre) **4**

Movimientos estereotipados **1,5**

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

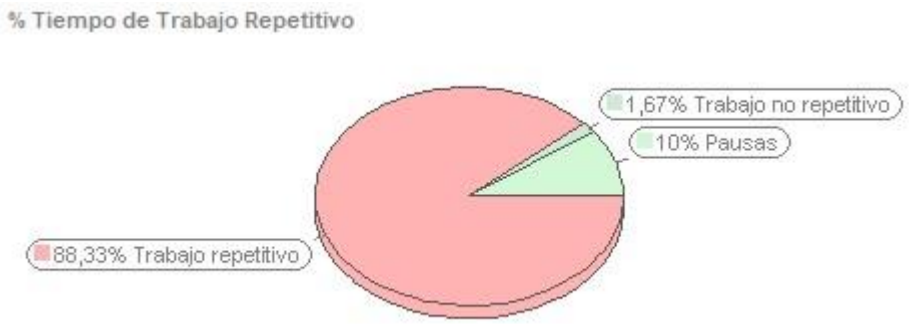
Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 8 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 48 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 8 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 56 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 424 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 103 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 20,56 acc/min.

Tiempo de ciclo: 248 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 219,07 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: Empaquetadora 2-2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCION DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: Empaquetadora de producto de calzado

Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 480 min. *Puestos ocupados/evaluados:* 1

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100

Datos del puesto/tarea

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 4 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 8 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 230 seg. *Acciones Técnicas por minuto:* 57 acciones.

Periodos de recuperación	*Fuerzas ejercidas*
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	- Utilizar herramientas 1/3 del tiempo. Fuerza moderada - Elevar o sujetar objetos 1/3 del tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	***Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo***
- Acciones estáticas y dinámicas. - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. - - 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).	- Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más. - El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.
Postura adoptada	
- Posición del HOMBRO: El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. - Posición de la MUÑECA: Sin observaciones destacables. - Tipo y duración del AGARRE: La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Más de la mitad del tiempo. - Movimientos estereotipados: Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).	

Resultados de la Evaluación Ergonómica

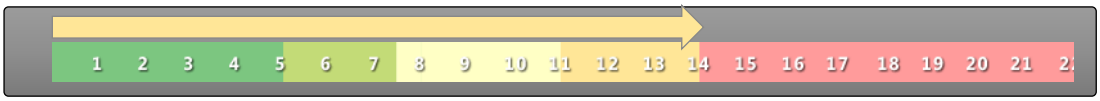
Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	*Nivel de Riesgo*	*Acción recomendada*
≤ 5	*Óptimo*	*No se requiere*
5.1 - 7.5	*Aceptable*	*No se requiere*
7.6 - 11	*Incierto*	*Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto*
11.1 - 14	*Inaceptable Leve*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
14.1 - 22.5	*Inaceptable Medio*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*
> 22.5	*Inaceptable Alto*	*Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*

Índice Check List OCRA

Índice OCRA: *Nivel de riesgo:*

14	Inaceptable Leve



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 3,6 y 4,5

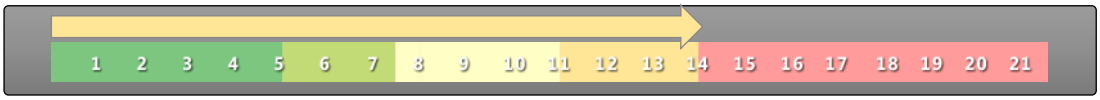
(*) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check list OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA del puesto: *Nivel de riesgo:*

14	Inaceptable Leve



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Factores OCRA

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) x FD.** El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR)	*Factor de Frecuencia (FF)*	*Factor Postura (FP)*
0	**2,5**	**5,5**

Factor de Fuerza (FFz)	*Factores Adicionales (FA)*	*Factor de Duración (FD)*
4	**2**	**1**



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro	*Codo*	*Muñeca*
1	**2**	**0**

Mano (agarre)	*Movimientos estereotipados*
4	**1,5**

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 480 min. *% de la jornada en el puesto:* 100%

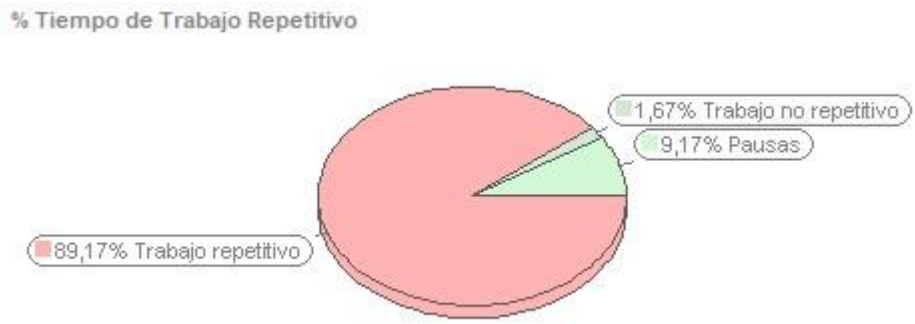
Pausas y tareas repetitivas

Tiempo de pausas oficiales: 20 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 4 min.

Tiempo de almuerzo: 20 min. *Tiempo total de pausas:* 44 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 8 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 52 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR):* 428 min.

*(*) El **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo** (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto:* 112 *Frecuencia de las acciones técnicas:* 14,87 acc/min.

Tiempo de ciclo: 230 seg. *Tiempo de ciclo en tareas repetitivas:* 205,08 seg.

*(*) El **Número de Ciclos en el puesto** se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

ANEXO 7:

GUIA TÉCNICA DEL INSHT PARA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS
GUÍA TÉCNICA DEL INSHT

Laura Ruiz Ruiz
Centro Nacional de Nuevas Tecnologías
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

ÍNDICE

1. Introducción
2. ¿Qué es la Manipulación Manual de Cargas (MMC)?
3. Obligaciones del empresario
4. La Guía Técnica del INSHT
5. Método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas de la Guía Técnica del INSHT
   5.1. Factores de análisis
   5.2. Procedimiento para la evaluación (Guía Técnica del INSHT)
6. Otros métodos de evaluación

Bibliografía

ANEXO 8:

EVALUACIONES APLICANDO LA GUIA TÉCNICA DEL INSHT PARA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA DOBLE

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento

Postura en la que el trabajador manipula la carga: **De pie**

Altura de manipulación de la carga: **Debajo del codo**

Distancia horizontal de la carga al cuerpo: **Carga cerca del cuerpo**

Peso de la carga

Carga manipulada por el trabajador: **33,300 Kg.**

Duración de la tarea

Duración total de la tarea (incluidos descansos): **1 horas.**

Tiempo de descaso en la tarea: **0 minutos.**

Factores de corrección

Desplazamiento vertical de la carga: **Hasta 100 cm.**

Giro del tronco: **Poco girado (hasta 30º)**

Calidad del agarre: **Agarre regular** *Duración de la manipulación:* **Menos de 1 hora al día.**

Frecuencia de manipulación: **1 vez cada 5 min.**

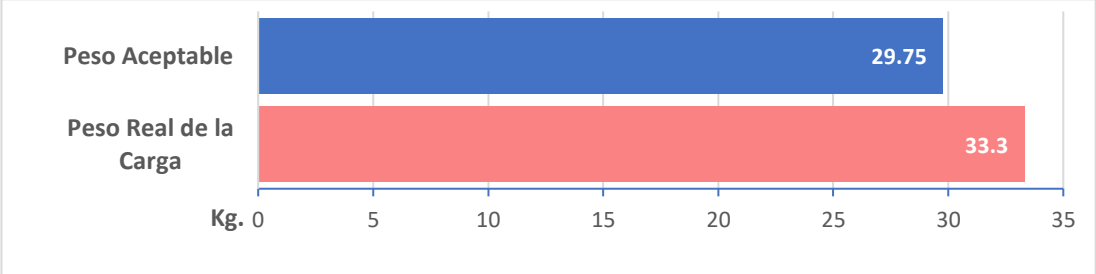
Transporte de la carga

Distancia de transporte: **Mas de 10 metros.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la Carga	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
33,300 kg.	25 kg.	29,75 kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger.



% de población protegida (*): **Solo trabajadores entrenados.**

** Población protegida: porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.*
*Un **85%** indica que los resultados son válidos para la **población general**.*
*Un **95%** indica que los resultados son válidos para la **mayoría de la población**.*
*"**Trabajadores entrenados**" indica que los resultados son válidos para **trabajadores de características especiales** y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.*

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **399,6 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Mas de 10 metros.**

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

Valoración: **Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. Puesto que se considera que la carga será manejada sólo por personal especialmente entrenado el peso teórico de partida aumenta (factor de población=1,6). Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.**

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza en una posición

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie



Factores de corrección

El Peso Teórico Recomendado se calcula en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas. Para reflejar las condiciones de levantamiento reales se calculan los Factores de Corrección, que consideran las características de la población que levantará la carga, la distancia vertical de elevación, los de giros, la calidad del agarre y la frecuencia de manipulación.

El Peso Aceptable se calcula multiplicando el Peso Teórico Recomendado por los Factores de Corrección.

Los factores cuyo valor es la unidad indican condiciones ideales de levantamiento, excepto para el factor de población protegida para el que la unidad indica que el peso es aceptable para el 85% de la población.

Población protegida: **1,6** *Distancia vertical:* **0,87** *Giro:* **0,9**

Agarre: **0,95** *Frecuencia:* **1**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA TRIPLE

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento

Postura en la que el trabajador manipula la carga: **De pie**

Altura de manipulación de la carga: **Debajo del codo**

Distancia horizontal de la carga al cuerpo: **Carga cerca del cuerpo**

Peso de la carga

Carga manipulada por el trabajador: **33,300 Kg.**

Duración de la tarea

Duración total de la tarea (incluidos descansos): **1 horas.**

Tiempo de descaso en la tarea: **0 minutos.**

Factores de corrección

Desplazamiento vertical de la carga: **Hasta 175 cm.**

Giro del tronco: **Poco girado (hasta 30º)**

Calidad del agarre: **Agarre regular** *Duración de la manipulación:* **Menos de 1 hora al día.**

Frecuencia de manipulación: **1 vez cada 5 min.**

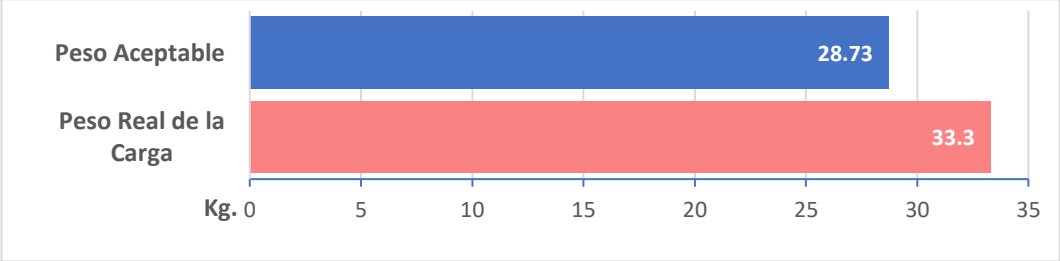
Transporte de la carga

Distancia de transporte: **Mas de 10 metros.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
33,300 kg.	25 kg.	28,73 kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger.



% de población protegida (*): **Solo trabajadores entrenados.**

** Población protegida: porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.*
*Un **85%** indica que los resultados son válidos para la **población general**.*
*Un **95%** indica que los resultados son válidos para la **mayoría de la población**.*
*"**Trabajadores entrenados**" indica que los resultados son válidos para **trabajadores de características especiales** y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.*

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **399,6 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Mas de 10 metros.**

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

Valoración: **Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. Puesto que se considera que la carga será manejada sólo por personal especialmente entrenado el peso teórico de partida aumenta (factor de población=1,6). Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.**

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie



El levantamiento se realiza en una posición correcta para el manejo de cargas.

Factores de corrección

El Peso Teórico Recomendado se calcula en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas. Para reflejar las condiciones de levantamiento reales se calculan los Factores de Corrección, que consideran las características de la población que levantará la carga, la distancia vertical de elevación, los de giros, la calidad del agarre y la frecuencia de manipulación.

El Peso Aceptable se calcula multiplicando el Peso Teórico Recomendado por los Factores de Corrección.

Los factores cuyo valor es la unidad indican condiciones ideales de levantamiento, excepto para el factor de población protegida para el que la unidad indica que el peso es aceptable para el 85% de la población.

Población protegida: **1,6** *Distancia vertical:* **0,84** *Giro:* **0,9**

Agarre: **0,95** *Frecuencia:* **1**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 3

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA ROTATIVA 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento

Postura en la que el trabajador manipula la carga: **De pie**

Altura de manipulación de la carga: **Debajo del codo**

Distancia horizontal de la carga al cuerpo: **Carga cerca del cuerpo**

Peso de la carga

Carga manipulada por el trabajador: **33,300 Kg.**

Duración de la tarea

Duración total de la tarea (incluidos descansos): **1 horas.**

Tiempo de descaso en la tarea: **2 minutos.**

Factores de corrección

Desplazamiento vertical de la carga: **Hasta 175 cm.**

Giro del tronco: **Poco girado (hasta 30º)**

Calidad del agarre: **Agarre regular** *Duración de la manipulación:* **Menos de 1 hora al día.**

Frecuencia de manipulación: **1 vez cada 5 min.**

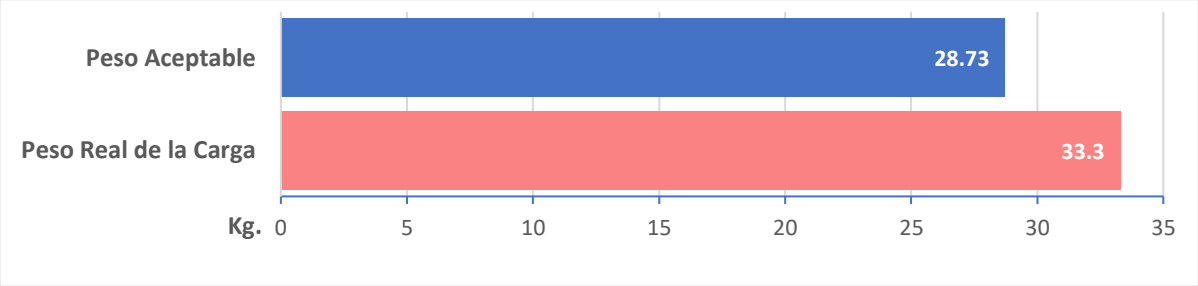
Transporte de la carga

Distancia de transporte: **Mas de 10 metros.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la Carga	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
33,300 kg.	25 kg.	28,73 kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas.	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger.



% de población protegida (*): **Solo trabajadores entrenados.**

** Población protegida: porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.*
*Un **85%** indica que los resultados son válidos para la **población general**.*
*Un **95%** indica que los resultados son válidos para la **mayoría de la población**.*
*"**Trabajadores entrenados**" indica que los resultados son válidos para **trabajadores de características especiales** y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.*

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **386,28 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Mas de 10 metros.**

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

Valoración: **Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. Puesto que se considera que la carga será manejada sólo por personal especialmente entrenado el peso teórico de partida aumenta (factor de población=1,6). Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.**

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie

El levantamiento se realiza en una posición correcta para el manejo de cargas.



Factores de corrección

El Peso Teórico Recomendado se calcula en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas. Para reflejar las condiciones de levantamiento reales se calculan los Factores de Corrección, que consideran las características de la población que levantará la carga, la distancia vertical de elevación, los de giros, la calidad del agarre y la frecuencia de manipulación.

El Peso Aceptable se calcula multiplicando el Peso Teórico Recomendado por los Factores de Corrección.

Los factores cuyo valor es la unidad indican condiciones ideales de levantamiento, excepto para el factor de población protegida para el que la unidad indica que el peso es aceptable para el 85% de la población.

Población protegida: **1,6** *Distancia vertical:* **0,84** *Giro:* **0,9**

Agarre: **0,95** *Frecuencia:* **1**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 4

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA ROTATIVA 2

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento

Postura en la que el trabajador manipula la carga: **De pie**

Altura de manipulación de la carga: **Debajo del codo**

Distancia horizontal de la carga al cuerpo: **Carga cerca del cuerpo**

Peso de la carga

Carga manipulada por el trabajador: **33,300 Kg.**

Duración de la tarea

Duración total de la tarea (incluidos descansos): **1 horas.**

Tiempo de descaso en la tarea: **1 minutos.**

Factores de corrección

Desplazamiento vertical de la carga: **Hasta 175 cm.**

Giro del tronco: **Poco girado (hasta 30º)**

Calidad del agarre: **Agarre regular** *Duración de la manipulación:* **Menos de 1 hora al día.**

Frecuencia de manipulación: **1 vez cada 5 min.**

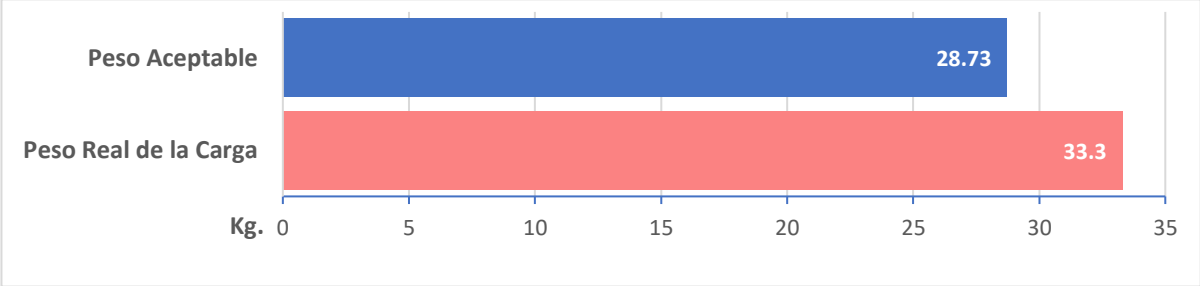
Transporte de la carga

Distancia de transporte: **Hasta 10 metros.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la Carga	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
33,300 kg.	25 kg.	28,73 kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas.	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger



% de población protegida (*): **Solo trabajadores entrenados.**

** Población protegida: porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.*
*Un **85%** indica que los resultados son válidos para la **población general**.*
*Un **95%** indica que los resultados son válidos para la **mayoría de la población**.*
*"**Trabajadores entrenados**" indica que los resultados son válidos para **trabajadores de características especiales** y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.*

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **392,94 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Hasta 10 metros.**

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

Valoración: **Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. Puesto que se considera que la carga será manejada sólo por personal especialmente entrenado el peso teórico de partida aumenta (factor de población=1,6). Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.**

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie



El levantamiento se realiza en una posición correcta para el manejo de cargas.

Factores de corrección

Población protegida: **1,6** *Distancia vertical:* **0,84** *Giro:* **0,9**

Agarre: **0,95** *Frecuencia:* **1**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: EMPAQUETADORA 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: EMPAQUE DEL PRODUCTO TERMINADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento

Postura en la que el trabajador manipula la carga: **De pie**

Altura de manipulación de la carga: **Debajo del codo**

Distancia horizontal de la carga al cuerpo: **Carga cerca del cuerpo**

Peso de la carga

Carga manipulada por el trabajador: **28,000 Kg.**

Duración de la tarea

Duración total de la tarea (incluidos descansos): **1 horas.**

Tiempo de descaso en la tarea: **5 minutos.**

Factores de corrección

Desplazamiento vertical de la carga: **Hasta 25 cm.**

Giro del tronco: **Sin giro**

Calidad del agarre: **Agarre bueno** *Duración de la manipulación:* **Menos de 1 hora al día.**

Frecuencia de manipulación: **1 vez/min.**

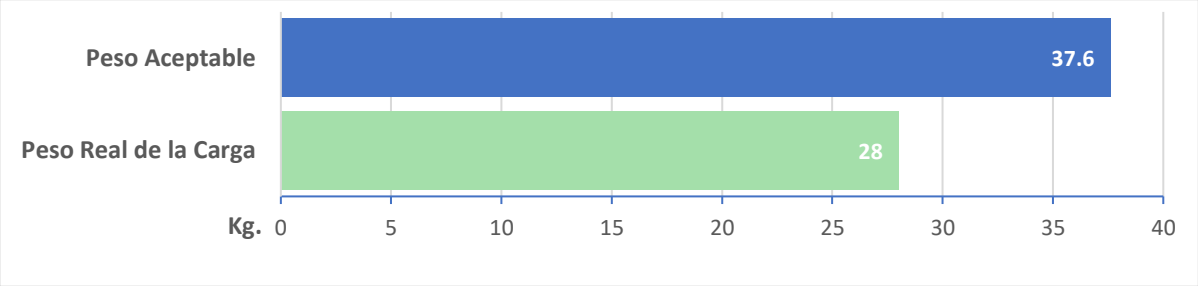
Transporte de la carga

Distancia de transporte: **Hasta 10 metros.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la Carga	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
28,000 kg.	25 kg.	37,6 kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas.	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger.



% de población protegida (*): **Solo trabajadores entrenados.**

** Población protegida: porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.*
*Un **85%** indica que los resultados son válidos para la **población general**.*
*Un **95%** indica que los resultados son válidos para la **mayoría de la población**.*
*"**Trabajadores entrenados**" indica que los resultados son válidos para **trabajadores de características especiales** y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.*

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **1540 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Hasta 10 metros.**

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO TOLERABLE

Valoración: **Se recomiendan medidas correctoras. Aunque el peso de la carga se encuentra dentro de los límites aceptables, se considerará el riesgo inaceptable porque los requerimientos del puesto no deberían estar sujetos a las capacidades excepcionales de un reducido grupo de trabajadores. Puesto que se considera que la carga será manejada sólo por personal especialmente entrenado el peso teórico de partida aumenta (factor de población=1,6). Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas. La carga acumulada transportada diariamente no supera los 10.000 Kg. por día (turno de 8 horas) para distancias de hasta 10 m.**

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie



El levantamiento se realiza en una posición correcta para el manejo de cargas.

Factores de corrección

Población protegida: **1,6** *Distancia vertical:* **1** *Giro:* **1**

Agarre: **1** *Frecuencia:* **0,94**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: EMPAQUETADORA 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: EMPAQUE DEL PRODUCTO TERMINADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento

Postura en la que el trabajador manipula la carga: **De pie**

Altura de manipulación de la carga: **Debajo del codo**

Distancia horizontal de la carga al cuerpo: **Carga cerca del cuerpo**

Peso de la carga

Carga manipulada por el trabajador: **28,000 Kg.**

Duración de la tarea

Duración total de la tarea (incluidos descansos): **1 horas.**

Tiempo de descaso en la tarea: **5 minutos.**

Factores de corrección

Desplazamiento vertical de la carga: **Hasta 25 cm.**

Giro del tronco: **Sin giro**

Calidad del agarre: **Agarre bueno** *Duración de la manipulación:* **Menos de 1 hora al día.**

Frecuencia de manipulación: **1 vez/min.**

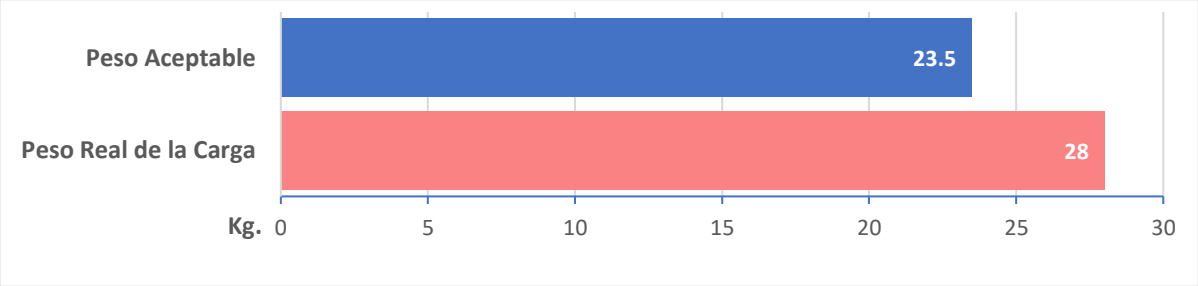
Transporte de la carga

Distancia de transporte: **Hasta 10 metros.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la Carga	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
28,000 kg.	25 kg.	23,5 kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas.	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger.



% de población protegida (*): **85% de la población.**

** Población protegida: porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.*
*Un **85%** indica que los resultados son válidos para la **población general**.*
*Un **95%** indica que los resultados son válidos para la **mayoría de la población**.*
*"**Trabajadores entrenados**" indica que los resultados son válidos para **trabajadores de características especiales** y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.*

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **1540 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Hasta 10 metros.**

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

Valoración: **Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.**

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie



El levantamiento se realiza en una posición correcta para el manejo de cargas.

Factores de corrección

Población protegida: **1** *Distancia vertical:* **1** *Giro:* **1**

Agarre: **1** *Frecuencia:* **0,94**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: ABASTECEDOR 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: ABASTECEDOR DEL AREA DE INYECCIÓN

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento

Postura en la que el trabajador manipula la carga: **De pie**

Altura de manipulación de la carga: **Debajo del codo**

Distancia horizontal de la carga al cuerpo: **Carga cerca del cuerpo**

Peso de la carga

Carga manipulada por el trabajador: **33,300 Kg.**

Duración de la tarea

Duración total de la tarea (incluidos descansos): **2 horas.**

Tiempo de descaso en la tarea: **0 minutos.**

Factores de corrección

Desplazamiento vertical de la carga: **Hasta 100 cm.**

Giro del tronco: **Poco girado (hasta 30º)**

Calidad del agarre: **Agarre regular** *Duración de la manipulación:* **Entre 1 y 2 horas al día.**

Frecuencia de manipulación: **1 vez cada 5 min.**

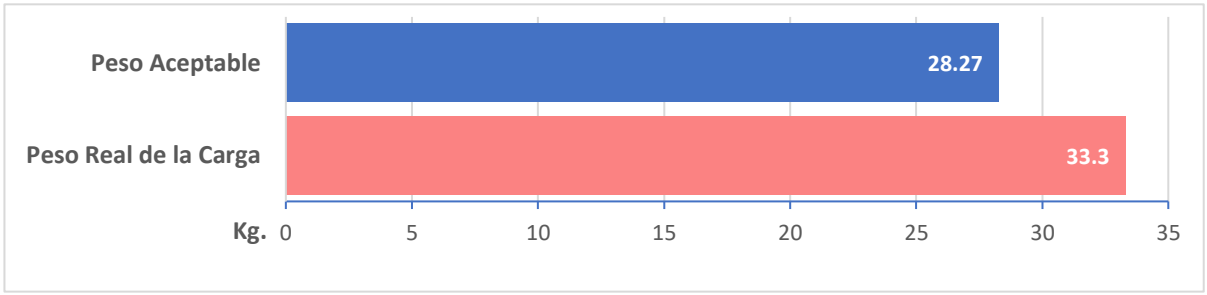
Transporte de la carga

Distancia de transporte: **Mas de 10 metros.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la Carga	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
33,300 kg.	25 kg.	28,27 kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas.	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger.



% de población protegida (*): **Solo trabajadores entrenados.**

** Población protegida: porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.*
*Un **85%** indica que los resultados son válidos para la **población general**.*
*Un **95%** indica que los resultados son válidos para la **mayoría de la población**.*
*"**Trabajadores entrenados**" indica que los resultados son válidos para **trabajadores de características especiales** y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.*

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **799,2 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Mas de 10 metros.**

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

Valoración: **Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. Puesto que se considera que la carga será manejada sólo por personal especialmente entrenado el peso teórico de partida aumenta (factor de población=1,6). Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.**

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie



El levantamiento se realiza en una posición correcta para el manejo de cargas.

Factores de corrección

Población protegida: **1,6** *Distancia vertical:* **0,87** *Giro:* **0,9**

Agarre: **0,95** *Frecuencia:* **0,95**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: ABASTECEDOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: ABASTECEDOR DEL AREA DE INYECCIÓN

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga evaluada

Posición de levantamiento

Postura en la que el trabajador manipula la carga: **De pie**

Altura de manipulación de la carga: **Debajo del codo**

Distancia horizontal de la carga al cuerpo: **Carga cerca del cuerpo**

Peso de la carga

Carga manipulada por el trabajador: **33,300 Kg.**

Duración de la tarea

Duración total de la tarea (incluidos descansos): **2 horas.**

Tiempo de descaso en la tarea: **0 minutos.**

Factores de corrección

Desplazamiento vertical de la carga: **Hasta 100 cm.**

Giro del tronco: **Poco girado (hasta 30º)**

Calidad del agarre: **Agarre regular** *Duración de la manipulación:* **Entre 1 y 2 horas al día.**

Frecuencia de manipulación: **1 vez cada 5 min.**

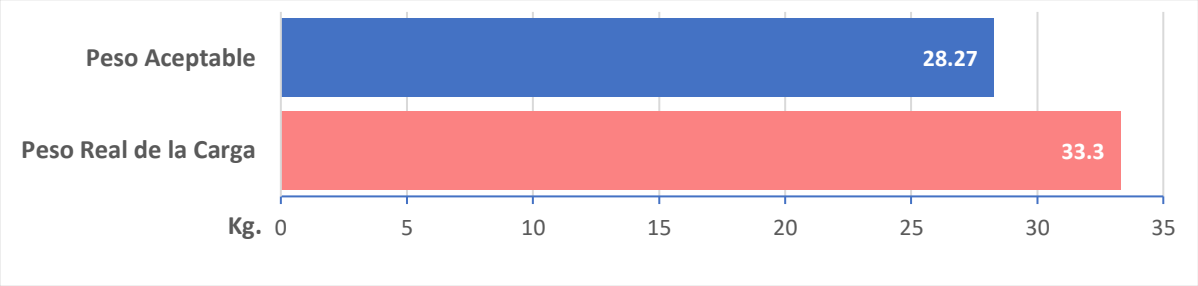
Transporte de la carga

Distancia de transporte: **Mas de 10 metros.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Peso de la Carga

Peso Real de la Carga	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
33,300 kg.	25 kg.	28,27 kg.
Peso real manipulado en el puesto.	Peso máximo recomendado para la carga en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas.	Peso máximo recomendado considerando las características del puesto analizado y la población a proteger.



% de población protegida (*): **Solo trabajadores entrenados.**

** Población protegida: porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento.*
*Un **85%** indica que los resultados son válidos para la **población general**.*
*Un **95%** indica que los resultados son válidos para la **mayoría de la población**.*
*"**Trabajadores entrenados**" indica que los resultados son válidos para **trabajadores de características especiales** y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de los trabajadores desprotegidos.*

Peso transportado

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **799,2 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Mas de 10 metros.**

Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

Valoración: **Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. Puesto que se considera que la carga será manejada sólo por personal especialmente entrenado el peso teórico de partida aumenta (factor de población=1,6). Existen factores de corrección que no cumplen con las condiciones recomendadas de manipulación de cargas.**

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Debajo del codo y De pie



El levantamiento se realiza en una posición correcta para el manejo de cargas.

Factores de corrección

Población protegida: **1,6** *Distancia vertical:* **0,87** *Giro:* **0,9**

Agarre: **0,95** *Frecuencia:* **0,95**

ANEXO 9:

TABLAS SNOOK Y CIERELLO PARA EVALUAR EL SOBREESFUERZO MEDIANTE MANIPULACIÓN DE CARGA

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. TABLAS DE SNOOK Y CIRIELLO. NORMA ISO 11228

Laura Ruiz Ruiz
Centro Nacional de Nuevas Tecnologías
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

ÍNDICE

1. Introducción
2. Criterios básicos para la determinación de las capacidades de manipulación manual de cargas
   2.1. Criterio biomecánico
   2.2. Criterio fisiológico
   2.3. Criterio psicofísico
3. Tablas de Snook y Ciriello
   3.1. Transporte de cargas
   3.2. Empuje y tracción de cargas
4. Norma ISO 11228
   4.1. Levantamiento y transporte
   4.2. Empuje y tracción

Bibliografía

3. TABLAS DE SNOOK Y CIRIELLO

Las tablas de Snook y Ciriello (1991) establecen los Valores Máximos Aceptables de Pesos y Fuerzas para un determinado porcentaje de la población en unas condiciones dadas. Estas tablas integran los resultados de siete experimentos previos, publicados en 1978, con los de otros cuatro estudios adicionales que validaron algunas de las suposiciones hechas en la primera publicación.

Los estudios se realizaron sobre hombres y mujeres, trabajadores industriales, cuyo al objetivo era estudiar la asociación entre dolores dorso-lumbares y la realización de tareas de levantamiento, descenso, transporte, empuje y tracción de cargas. En base a los resultados, construyeron tablas para estos cinco tipos de tareas y para los dos sexos; en total nueve tablas.

Según estos autores, una tarea se considera **aceptable** cuando es capaz de realizarla al menos el 90% de la población trabajadora. Si la pueden realizar entre el 90% y el 75% la tarea debe ser **mejorada**, aunque ciertos trabajadores entrenados podrían llevarla a cabo sin riesgo significativo para su salud. Las tareas que pueden ser realizadas por menos del 75% de los trabajadores se consideran de **riesgo** y deben ser rediseñadas (tabla 3).

Tabla 3: Conclusiones de los estudios de Snook y Ciriello

TAREA ACEPTABLE	**>90%**
TAREA MEJORABLE	**90% - 75%**
TAREA DE RIESGO	**<75%**

A continuación se explica más detenidamente la evaluación del riesgo mediante las tablas de Snook y Ciriello para las tareas de transporte, empuje y tracción, que son las más utilizadas. Para la evaluación de las tareas de elevación y descenso de cargas son preferibles otros métodos (por ejemplo, la ecuación NIOSH).

ANEXO 10:

EVALUACIONES UTILIZANDO EL MÉTODO DE TABLAS SNOOK Y CIERELLO PARA EVALUAR EL SOBREESFUERZO MEDIANTE MANIPULACIÓN DE CARGA

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 3

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA ROTATIVA 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,625 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **14 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Si**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Si**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **11.87 kg.**

- La carga se manipula alejada del cuerpo. La carga máxima aceptable se redujo un 50%

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **1,21**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 2.53 Kg la fuerza máxima aceptable de 11.87 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza sostenida
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,625 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 28 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 23 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 14 m.
- Valor tabulado más próximo = 15,2 m.

La fuerza de empuje necesaria excede la fuerza máxima aceptable.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 3

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA ROTATIVA 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,625 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **2 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Sí**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Sí**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

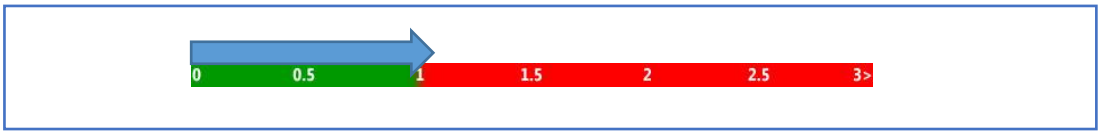
Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **23.16 kg.**

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **0.24**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 0.24 Kg la fuerza máxima aceptable de 23.16 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza inicial
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,625 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 45 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 54 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 2 m.
- Valor tabulado más próximo = 2.1 m.

La fuerza de empuje necesaria excede la fuerza máxima aceptable.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 4

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA ROTATIVA 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,625 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **14 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Sí**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Sí**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

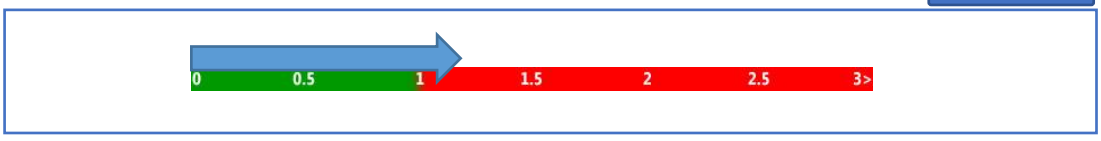
Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **11.87 kg.**

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **1,21**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 2.53 Kg la fuerza máxima aceptable de 11.87 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza sostenida
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,625 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 28 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 23 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 14 m.
- Valor tabulado más próximo = 15,2 m.

La fuerza de empuje necesaria excede la fuerza máxima aceptable.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 4

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA ROTATIVA 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,625 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **2 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Sí**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Sí**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **23.16 kg.**

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **1,01**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 0.24 Kg la fuerza máxima aceptable de 23.16 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza inicial
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,625 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 45 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 54 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 2 m.
- Valor tabulado más próximo = 2.1 m.

La fuerza de empuje necesaria excede la fuerza máxima aceptable.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA DOBLE

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,625 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **14 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Sí**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Sí**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **11.87 kg.**

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **1,21**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 2.53 Kg la fuerza máxima aceptable de 11.87 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza sostenida
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,625 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 28 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 23 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 14 m.
- Valor tabulado más próximo = 15,2 m.

La fuerza de empuje necesaria excede la fuerza máxima aceptable.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA DOBLE

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,625 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **2 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Sí**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Si**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **23.16 kg.**

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **1,01**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 0,24 Kg la fuerza máxima aceptable de 23.16 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza inicial
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,625 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 45 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 54 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 2 m.
- Valor tabulado más próximo = 2.1 m.

La fuerza de empuje necesaria excede la fuerza máxima aceptable.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA TRIPLE

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,625 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **14 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Sí**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Si**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **11.87 kg.**

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **1,21**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 2.53 Kg la fuerza máxima aceptable de 11.87 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza sostenida
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,625 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 28 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 23 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 14 m.
- Valor tabulado más próximo = 15,2 m.

La fuerza de empuje necesaria excede la fuerza máxima aceptable.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO DE INYECTORA TRIPLE

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,625 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **2 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Sí**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Si**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **23.16 kg.**

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **1,01**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 0,24 Kg la fuerza máxima aceptable de 23.16 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza inicial
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,625 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 45 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 54 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 2 m.
- Valor tabulado más próximo = 2.1 m.

La fuerza de empuje necesaria excede la fuerza máxima aceptable.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: ABASTECEDOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: ABASTECEDER EN EL ÁREA DE CALZADO

Información del trabajador

Nombre/Identificador: s/n *Edad:* 23 años

Antigüedad en el puesto: 1 año *Sexo:* Hombre

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de la jornada laboral: 8 horas

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **25%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,75 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **2 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Si**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Si**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA INICIAL)**

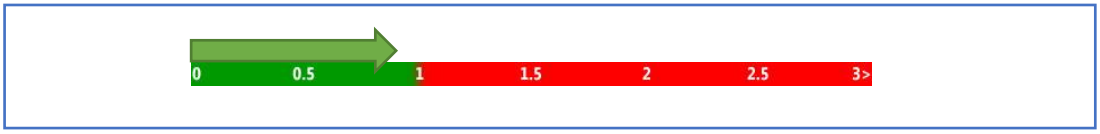
Fuerza ejercida en la manipulación: **23.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **28.06 kg.**

- La carga no permite un agarre aceptable. La fuerza máxima aceptable se ha reducido un 15%.

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **0,83**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza de manipulación de la carga no supera la fuerza máxima aceptable.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 25
- Tipo de Fuerza = Fuerza inicial
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,75 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 55 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 65 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 2 m.
- Valor tabulado más próximo = 2.1 m.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: ABASTECEDOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: ABASTECEDER EN EL ÁREA DE CALZADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Genero del trabajador: **Hombre**

*Porcentaje de población protegida *:* **25%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **0,75 empujes/hora**

Altura de manejo de la carga: **109 cm.**

Distancia recorrida: **14 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **Si**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **Si**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

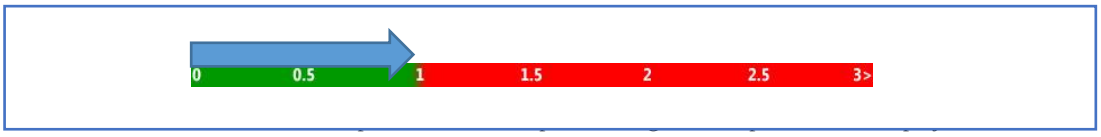
Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **EMPUJE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **14.4 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **14.78 kg.**

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **0.97**



Valoración:

La fuerza de manipulación de la carga no supera la fuerza máxima aceptable.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Hombre
- Percentil (% de población protegida) = 25
- Tipo de Fuerza = Fuerza sostenida
- Frecuencia:
- Valor introducido = 0,75 empujes/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 0,125 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FI: 29 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 2 empujes/hora
- La fuerza máxima aceptable para FS: 34 Kg.
- Altura de empuje de la carga:
- Valor introducido = 109 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 14 m.
- Valor tabulado más próximo = 15,2 m.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: EMPAQUETADORA 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: EMPAQUE DEL PRODUCTO TERMINADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **ARRASTRE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **13.20 Kg.**

Genero del trabajador: **Mujer**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **4 arrastres/hora**

Altura de manejo de la carga: **120 cm.**

Distancia recorrida: **5 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **No**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **No**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **ARRASTRE (FUERZA SOSTENIDA)**

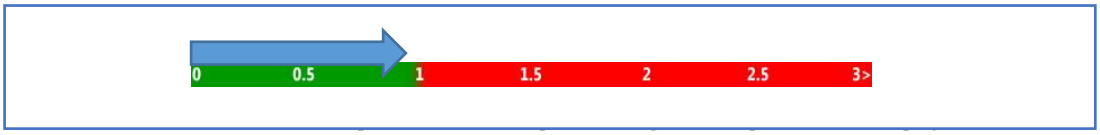
Fuerza ejercida en la manipulación: **13.20 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **14.79 kg.**

- La carga no permite un agarre aceptable. La fuerza máxima aceptable se ha reducido un 15%.

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **0.89**



Valoración:

La fuerza necesaria no a la fuerza máxima aceptable de 14.79Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Mujer
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza sostenida
- Frecuencia:
- Valor introducido = 4 arrastres/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 2 arrastres/hora
- Fuerza máxima aceptable para FI: 20 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 12 arrastres/hora
- Fuerza máxima aceptable para FS: 19 Kg.
- Altura de arrastre de la carga:
- Valor introducido = 120 cm.
- Valor tabulado más próximo = 144 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 5 m.
- Valor tabulado más próximo = 7.6 m.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: EMPAQUETADORA 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: EMPAQUE DEL PRODUCTO TERMINADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **ARRASTRE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **13.95 Kg.**

Genero del trabajador: **Mujer**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **4 arrastres/hora**

Altura de manejo de la carga: **120 cm.**

Distancia recorrida: **1 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **No**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **No**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **ARRASTRE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **13.95 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **21.59 kg.**

- La carga no permite un agarre aceptable. La fuerza máxima aceptable se ha reducido un 15%.

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **0,65**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza de manipulación de la carga no supera la fuerza máxima aceptable.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Mujer
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza inicial
- Frecuencia:
- Valor introducido = 4 arrastres/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 2 arrastres/hora
- Fuerza máxima aceptable para FI: 28 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 12 arrastres/hora
- Fuerza máxima aceptable para FS: 28 Kg.
- Altura de arrastre de la carga:
- Valor introducido = 120 cm.
- Valor tabulado más próximo = 144 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 1 m.
- Valor tabulado más próximo = 2,1 m.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: EMPAQUETADORA 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: EMPAQUE DEL PRODUCTO TERMINADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **ARRASTRE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **13.20 Kg.**

Genero del trabajador: **Mujer**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **5 arrastres/hora**

Altura de manejo de la carga: **100 cm.**

Distancia recorrida: **5 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **No**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **No**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **ARRASTRE (FUERZA SOSTENIDA)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **13.20 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga: **14.08 kg.**

- La carga no permite un agarre aceptable. La fuerza máxima aceptable se ha reducido un 15%.

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable: **0.94**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria no a la fuerza máxima aceptable de 14.08 Kg.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Mujer
- Percentil (% de población protegida) = 25
- Tipo de Fuerza = Fuerza sostenida
- Frecuencia:
- Valor introducido = 5 arrastres/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 2 arrastres/hora
- Fuerza máxima aceptable para FI: 18 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 12 arrastres/hora
- Fuerza máxima aceptable para FS: 16 Kg.
- Altura de arrastre de la carga:
- Valor introducido = 100 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 5 m.
- Valor tabulado más próximo = 7.6 m.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: EMPAQUETADORA 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN DE CALZADO

Sección: INYECCIÓN

Descripción: EMPAQUE DEL PRODUCTO TERMINADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **ARRASTRE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **13.95 Kg.**

Genero del trabajador: **Mujer**

*Porcentaje de población protegida *:* **50%**

Frecuencia de la manipulación de carga: **5 arrastres/hora**

Altura de manejo de la carga: **100 cm.**

Distancia recorrida: **1 m.**

La carga permite un agarre adecuado: **No**

La carga se manipula alejada del cuerpo: **No**

(*) Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: **ARRASTRE (FUERZA INICIAL)**

Fuerza ejercida en la manipulación: **13.95 Kg.**

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga:	**24.89 kg.**
Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable:	**0,56**



Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza de manipulación de la carga no supera la fuerza máxima aceptable.

Información sobre el proceso de cálculo

FUERZA MÁXIMA ACEPTABLE OBTENIDA POR INTERPOLACIÓN LINEAL:

La fuerza máxima aceptable ha sido obtenida a partir de los siguientes valores:

- Género = Mujer
- Percentil (% de población protegida) = 50
- Tipo de Fuerza = Fuerza inicial
- Frecuencia:
- Valor introducido = 5 arrastres/hora
- Valores utilizados para la interpolación:
- Frecuencia límite inferior (FI): 2 arrastres/hora
- Fuerza máxima aceptable para FI: 30 Kg.
- Frecuencia límite superior (FS): 12 arrastres/hora
- Fuerza máxima aceptable para FS: 29 Kg.
- Altura de arrastre de la carga:
- Valor introducido = 100 cm.
- Valor tabulado más próximo = 95 cm.
- Distancia recorrida:
- Valor introducido = 1 m.
- Valor tabulado más próximo = 2,1 m.

ANEXO 11:

NTP 452: MÉTODO RULA PARA EVULUACION DE CARGA POSTURAL

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural

Evaluation des conditions de travail: charge posturel
Work condition assessment methods: postural load

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Complementada con la NTP 674.

Redactoras:

Silvia Nogareda Cuixart
Licenciada en Medicina y Cirugía
Especialista en Medicina de Empresa

Inés Dalmau Pons
Licenciada en Psicología

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

En esta Nota Técnica de Prevención se exponen las líneas generales de aquellos métodos de valoración de posturas que pueden ser de mayor aplicabilidad, se presentan cuadros comparativos de las características de los más representativos y se citan otros métodos que existen en el mercado.

Introducción

Como se deduce de los resultados de las últimas investigaciones realizadas en el campo de la carga postural, una de la principales medidas de corrección ergonómica es la reducción de la carga estática (Chavarría, R. 1986) causada por posturas no adecuadas adoptadas en el trabajo. La Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 1993) analizó la carga física de trabajo en función del tiempo y se obtuvieron los siguientes resultados: un 39.3 % de las personas encuestadas trabaja de pie andando, un 35.1 % sentado levantándose y un 19.3 % permanece en posturas fatigantes un cuarto del tiempo de su trabajo o más. Por otro lado el 41.8 % siente molestias en la espalda, el 19.1 % en la nuca y el 11.8 % en las piernas. En la Encuesta Europea de las Condiciones de Trabajo (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 1997) el porcentaje es parecido, una cuarta parte de los trabajadores adopta posturas cansadas o penosas como mínimo la mitad del tiempo de su trabajo.

En la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Reglamento de los Servicios de Prevención, se indica la necesidad de evaluar la carga estática (postural) como uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo.

Las posturas de trabajo son causa de carga estática en el sistema musculoesquelético de la persona. Durante el trabajo estático la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuye, con lo que la eficacia del trabajo muscular es baja. La continua o repetida carga estática de posturas penosas en el trabajo, genera una constricción local muscular y la consecuente fatiga, en casos de larga duración puede llegar a provocar trastornos o patologías relacionados con el trabajo. Dicha carga depende fundamentalmente de los siguientes puntos:

- Número y tamaño de grupos musculares activos.
- Frecuencia y duración de las contracciones musculares.
- Fuerza que se aplica.

Por otro lado hay que tener en cuenta los factores relacionados con las diferencias individuales (manera particular de realizar el trabajo, ...), y factores que condicionan la respuesta (edad, experiencia, variables psicosociales, ...).

La carga postural puede ser reducida mejorando las tareas que se realizan y las condiciones de trabajo en las que se desarrollan las mismas, y aumentando la capacidad funcional del sistema musculoesquéletico de los trabajadores. Para ello, debemos disponer de herramientas o métodos capaces de valorar esta carga postural, que nos indiquen el nivel de gravedad o de riesgo en un puesto determinado.

Guía de observación

Para el análisis de la carga postural son muchos los métodos que pueden ser utilizados, aunque no todos son aplicables a todas las situaciones, ni aportan los mismos resultados. A continuación se describen y comparan brevemente algunos de los más difundidos relacionados con la evaluación de la carga postural (ver Tablas 1, 2 y 3):

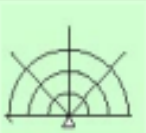
Tabla 1. Consideraciones en la aplicación de los métodos

	MODO DE RECOGIDA DE DATOS	VALORACIÓN	APLICACIONES	COMENTARIOS
OWAS	• Observar la tarea. • Seleccionar y análisis de las posturas para cada fase de trabajo. • Registrar el tiempo.	Los resultados del análisis nos indican cuatro niveles de gravedad (donde también se considera el tiempo).	• Para poder reducir la carga postural y ser más productivo. • Diseño de nuevos puestos. • Reconocimiento ergonómico. • Reconocimiento de la salud laboral. • Investigación.	Es el método de carga postural aplicado por excelencia. Fiabilidad alta interobservadores (el valor de la espalda es más difícil de estimar).
POSTURE TARGETTING	• Observar a la persona. • Seleccionar las posturas más representativas o extremas; o muestrear las actividades. • Marcar las posiciones de cada zona del cuerpo en el gráfico.	Permite graduar cada región en tres o cuatro grados, pero no se valora la postura global.	• Es un método preciso y repetible para registrar la postura de las distintas zonas de todo el cuerpo, sobretodo cuando las posturas se mantienen en períodos largos y repetibles.	Se puede relacionar fácilmente los resultados con el nivel de severidad de carga postural del puesto.
RULA	• Observar varios ciclos de trabajo. • Seleccionar las posturas más representativas o más extremas. • Registrar las posturas. • Analizar las cargas y el tiempo por observación.	Se valora en cuatro niveles de acción que requieren distintas intervenciones.	• En gran variedad de operaciones manuales, pantallas de visualización, manufacturación, tareas textiles, ... • Particularmente válido para evaluaciones de puestos que han sido modificados.	Permite valorar un nº importante de operadores con riesgo de trastornos en extremidad superior, y además da información del nivel de carga en distintas partes del cuerpo.
VIRA	• Seleccionar los puntos (ángulos) a analizar. • Registrar en video desde 2 planos. • Identificar cada punto con una tecla y cada vez que haya un cambio presionar, de este modo se registra la postura y la duración de la misma.	Los resultados del análisis son valores de frecuencia y duración de posturas, de cambios y de descansos.	• Método simple para analizar trabajos repetitivos, de ciclo corto o de control visual, cuando no se transportan pesos importantes. Trabajo sentado. • Se pueden hacer análisis parciales.	Una desventaja es el tiempo que consume. Se analiza 4 veces el ciclo de trabajo, y a veces debe hacerse a cámara lenta, lo que puede consumir mucho tiempo. Incluye análisis de trabajo dinámico.

	• Repetir el proceso tantas veces como sea necesario.			
ARBAN	• Grabar en video la actividad en el lugar de trabajo. • Seleccionar un nº de imágenes a intervalos regulares. • Codificar la postura.	Los resultados puede presentarse en una curva estrés/ tiempo, valor medio de esfuerzo, distribución de estrés, etc; en función de objetivos.	• Análisis de los cambios producidos en cierta fase trabajo o con ciertas herramienta. • Para comparar procesos de trabajo, y como base para la mejora de los lugares de trabajo. • Análisis de secuencias óptimas de trabajo.	Al facilitar diferentes tipos de resultados, permite observar problemas ergonómicos desde ángulos distintos. Así ayuda tanto a plantear problemas como a solucionarlos. Comparativamente requiere poco tiempo. El procedimiento está bien documentado y permite reconocimientos complementarios
PEO	• Entrevistar a la persona, seleccionar una lista de categorías y posturas a tener en cuenta y planificar la observación. Registrar las medidas PEO. • Medir las fuerzas ejercidas. • Revisar los datos recogidos y si es necesario corregir errores.	Aporta distintas medidas de frecuencia, duración, para cada parte del cuerpo. Un análisis descriptivo simple de ellas. La estimación de una semana típica de trabajo.	• Aplicable independientemente de la profesión y de la tarea que realiza. En trabajos estáticos, caracterizados por la larga duración en la misma postura.	Se enfatiza la importancia de la entrevista previa con el sujeto. Establecer una lista de prioridades en función de objetivos, de las categorías más importantes que serán registradas con un mínimo error. Fiabilidad interobservador alta.

Tabla 2. Descripción de las categorías de registro en las distintas partes del cuerpo.

	CABEZA-CUELLO	TRONCO	BRAZOS	MANOS	PIERNAS
OWAS	No se analiza (en una versión modificada se codifica en 5 categorías)	ESPALDA 1. derecha 2. inclinada hacia adelante o atrás 3. inclinada torcida o de lado 4. inclinado y torcido o inclinado avanzado y de lado	1. los dos por debajo del hombro 2. uno por arriba y otro por abajo 3. los dos por encima	No se analiza	1. sentado 2. de pie con las 2 piernas derechas 3. de pie con el peso en 1 4. de pie o agachado con las 2 rodillas inclinadas 5. de pie o agachado con 1 inclinada 6. arrodillado con 1 o 2 7. andando o en movimiento

POSTURE TARGETTING					
RULA	Grupo B Flexión 1. 0°- 10° 2. 10°- 20° 3. > 20° Extensión + 1 si está torcido + 1 si está de lado	Grupo B Flexión 1. 0° con buenos puntos de apoyo 2. 0°- 20° 3. 20°- 60° 4. > 60° +1 si está torcido +1 si está de lado	Grupo A 1. 20° ext- 20° flex 2. >20° ext; 20°- 45° flex 3. 45°- 90° flex 4. > 90° flex +1 si hay elevación de hombro + 1 si hay abducción 1 si hay apoyos ANTEBRAZO 1. 60°- 100° flex. 2. < 60° ó > 100° + 1 línea media del cuerpo	Grupo A MUÑECA 1. 0° posición neutra 2. 0°-15° flex o ext 3. > 15° flex o ext + 1 nivel con desplaza. radial o cubital + 1 línea media **Torsión** (pronosupinación) 1. en un rango medio 2. en un rango más extremo	Grupo B 1. las 2 piernas y pies bien balanceadas y apoyados 2. si el peso está bien distribuido, con cambios de posición 3. si las 2 no se apoyan o no están bien balanceadas
VIRA	Flexión 0°- 20° > 20°	No se analiza	**Flexext. /Abducción** descanso descanso < 0° 0°- 30° 0°- 30° 30°- 60° 30°- 60° 60°- 90° > 60° > 90° (elevación hombro, reposo)	No se analiza	No se analiza
ARBAN	10 valores (escala Borg [1])	10 valores (escala Borg)	10 valores (escala Borg)	No se analiza	10 valores (escala Borg)
PEO	Flexión > 20° Rotación > 45°	Flexión 20°- 60° > 60° Rotación > 45°	Las 2 manos por encima del hombro Las 2 manos por debajo del hombro	Pronosupinación Torsión volardorsal Torsión radialulnar Flexext. de dedos	De rodillas o en cuclillas

(1) : La Escala de Borg, en este método se aplica una escala de Borg adaptada, cuyo rango está entre "0", que equivale a nada, y "10" que es el máximo. Esta escala se basa en la contribución del estrés corporal a los trastornos ocupacionales.

ANEXO 12:

EVULUACION DE CARGA POSTURAL RULA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE INYECCIONES BELTRÁN

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 5

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTOR DOBLE 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la postura evaluada



La evaluación del Grupo A puede realizarse del lado más desfavorable del cuerpo o de ambos lados. En este estudio se ha realizado la evaluación de **ambos lados del cuerpo: izquierdo y derecho**.

GRUPO A (lado derecho)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado derecho) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición neutral. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.**

GRUPO A (lado izquierdo)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado izquierdo) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

GRUPO B

Las posiciones de los miembros del Grupo B del trabajador se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado entre 21 y 60 grados.**

*Posición del **cuello**:* **El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión. El cuello está rotado.**

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Fuerzas ejercidas y tipo de actividad muscular

El método RULA considera en la evaluación el tipo de actividad muscular desarrollada y la carga o fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Los valores observados en la postura evaluada son:

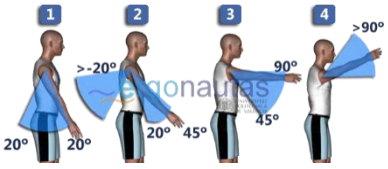
Carga o fuerzas ejercidas: **La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.**

Actividad muscular: **Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

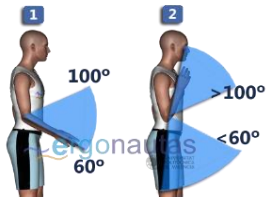


La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexíon/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **4**

ANTEBRAZO

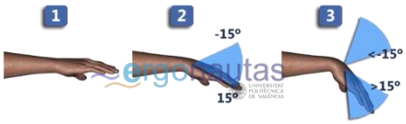


La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo.

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

Puntuación del Antebrazo: **1**

MUÑECA



La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición neutral. La muñeca está en desviación radial o cubital.**

Puntuación de la Muñeca: **2**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

***Giro de la muñeca**:* **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **2**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

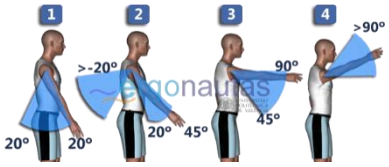
La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) **4**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

BRAZO

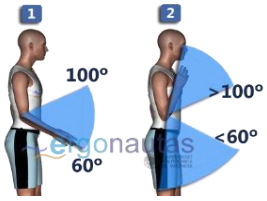


La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexíon/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **4**

ANTEBRAZO

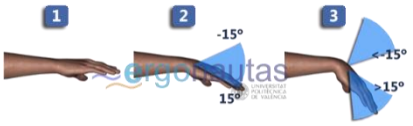


La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

Puntuación del Antebrazo: **1**

MUÑECA



La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.**

Puntuación de la Muñeca: **2**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

Puntuación del Giro de la Muñ **1**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

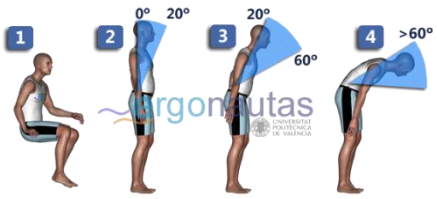
La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo) **4**

Puntuación de los miembros del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo se obtienen las puntuaciones de cada miembro.

TRONCO

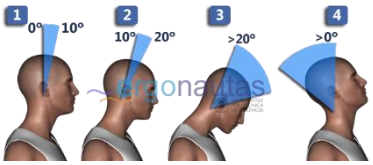


La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.

*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado entre 21 y 60 grados.**

Puntuación del Tronco: **3**

CUELLO



La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.

*Posición del **cuello**:* **El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión. El cuello está rotado.**

Puntuación del Cuello: **2**

PIERNAS



La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Puntuación de las Piernas: **1**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: **4**

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican.

Tipo de Actividad: **Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.**

Puntuación del Tipo de Actividad: **1**

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: **La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.**

Puntuación de la Fuerza Ejercida: **2**

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho) **7**

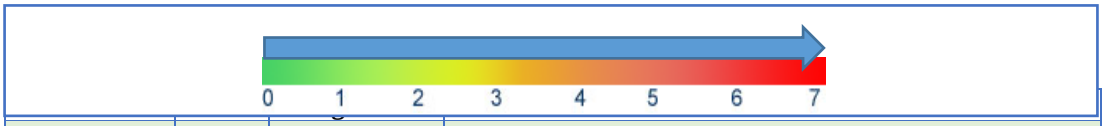
Puntuación C (lado izquierdo) **7**

Puntuación D: **7**

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

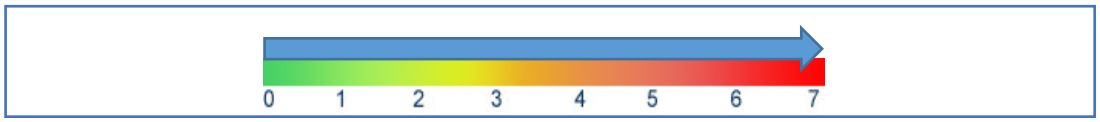
Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



El valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada.

Puntuación	**Nivel**	**Riesgo**	**Actuación**
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTORA TRIPLE

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTORA TRIPLE 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la postura evaluada



RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye brazos, antebrazos y muñecas, y el Grupo B, que comprende el cuello, el tronco y las piernas.

La evaluación del Grupo A puede realizarse del lado más desfavorable del cuerpo o de ambos lados. En este estudio se ha realizado la evaluación de **ambos lados del cuerpo: izquierdo y derecho**.

GRUPO A (lado derecho)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado derecho) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está rotado o el hombro elevado. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.**

GRUPO A (lado izquierdo)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado izquierdo) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está rotado o el hombro elevado. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.**

GRUPO B

Las posiciones de los miembros del Grupo B del trabajador se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Tronco rotado.**

*Posición del **cuello**:* **El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión. El cuello está lateralizado. El cuello está rotado.**

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Fuerzas ejercidas y tipo de actividad muscular

El método RULA considera en la evaluación el tipo de actividad muscular desarrollada y la carga o fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Los valores observados en la postura evaluada son:

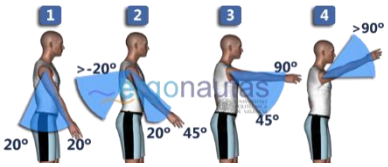
Carga o fuerzas ejercidas: **La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.**

Actividad muscular: **Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

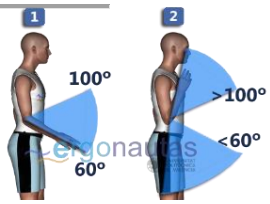
BRAZO



*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está rotado o el hombro elevado. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **5**

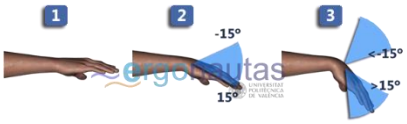
ANTEBRAZO



*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.**

Puntuación del Antebrazo: **3**

MUÑECA



La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.**

Puntuación de la Muñeca: **2**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **2**

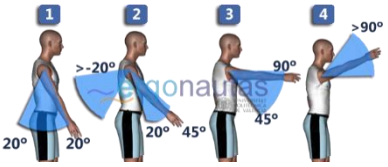
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) **7**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

BRAZO

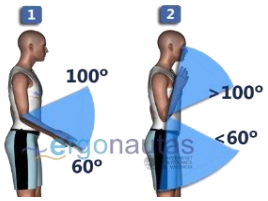


La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexíon/extensión. Se aumenta en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo disminuye en un punto.

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. El brazo está rotado o el hombro elevado. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **5**

ANTEBRAZO

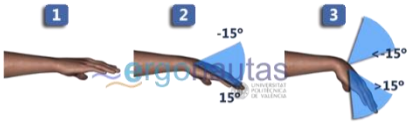


La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.**

Puntuación del Antebrazo: **2**

MUÑECA



La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. Se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital.

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. La muñeca está en desviación radial o cubital.**

Puntuación de la Muñeca: **3**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **2**

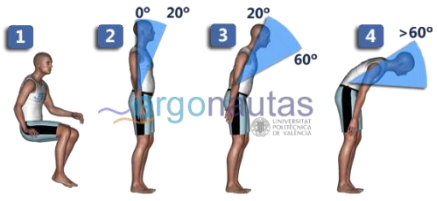
Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo) **7**

Puntuación de los miembros del Grupo B

TRONCO

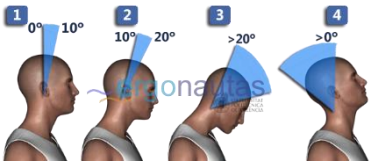


La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión del tronco. Esta puntuación es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco.

*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Tronco rotado.**

Puntuación del Tronco: **3**

CUELLO



La puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Es aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.

*Posición del **cuello**:* **El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión. El cuello está lateralizado. El cuello está rotado.**

Puntuación del **3**

PIERNAS



La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Puntuación de las Piernas: **1**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: **4**

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

Tipo de Actividad: **Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.**

Puntuación del Tipo de Actividad: **1**

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: **La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.**

Puntuación de la Fuerza Ejercida: **2**

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho) **10**

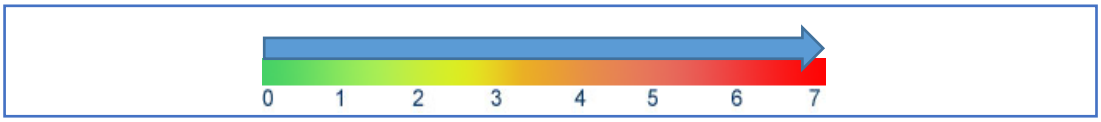
Puntuación C (lado izquierdo) **10**

Puntuación D: **7**

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

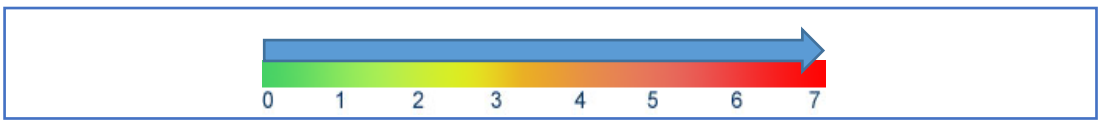
Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTOR ROTATIVA 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la postura evaluada



La evaluación del Grupo A puede realizarse del lado más desfavorable del cuerpo o de ambos lados. En este estudio se ha realizado la evaluación de **ambos lados del cuerpo: izquierdo y derecho**.

GRUPO A (lado derecho)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado derecho) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.**

GRUPO A (lado izquierdo)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado izquierdo) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

GRUPO B

Las posiciones de los miembros del Grupo B del trabajador se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Tronco lateralizado.**

*Posición del **cuello**:* **El cuello está flexionado por encima de 20 grados. El cuello está lateralizado.**

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Fuerzas ejercidas y tipo de actividad muscular

El método RULA considera en la evaluación el tipo de actividad muscular desarrollada y la carga o fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Los valores observados en la postura evaluada son:

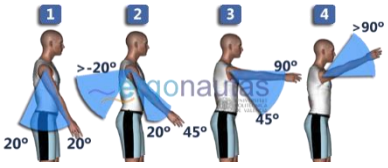
Carga o fuerzas ejercidas: **La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.**

Actividad muscular: **Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

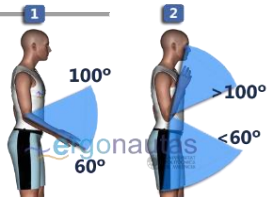
BRAZO



*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **3**

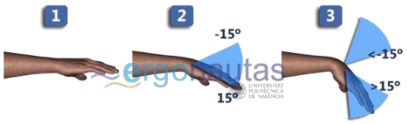
ANTEBRAZO



*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

Puntuación del Antebrazo: **1**

MUÑECA



*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.**

La muñeca está en desviación radial o cubital.

Puntuación de la Muñeca: **4**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

***Giro de la muñeca**:* **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **2**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) **5**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

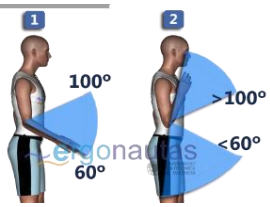
BRAZO



*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **3**

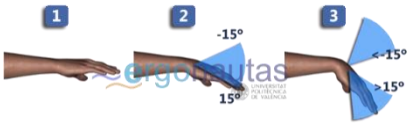
ANTEBRAZO



*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.**

Puntuación del Antebrazo: **2**

MUÑECA.



*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. La muñeca está en desviación radial o cubital.**

Puntuación de la Muñeca: **4**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

*Giro de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **1**

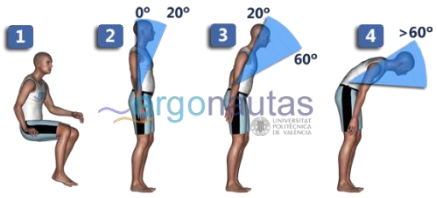
Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo) **5**

Puntuación de los miembros del Grupo B

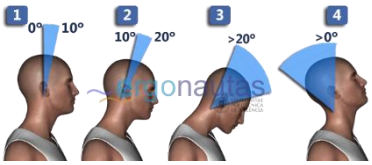
TRONCO



*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Tronco lateralizado.**

Puntuación del Tronco: **3**

CUELLO



*Posición del **cuello**:* **El cuello está flexionado por encima de 20 grados. El cuello está lateralizado.**

Puntuación del Cuello: **4**

PIERNAS



*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Puntuación de las Piernas: **1**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: **6**

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

Tipo de Actividad: **Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.**

Puntuación del Tipo de Actividad: **1**

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: **La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.**

Puntuación de la Fuerza Ejercida: **2**

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho) **8**

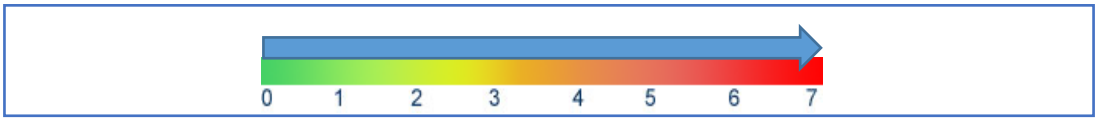
Puntuación C (lado izquierdo) **8**

Puntuación D: **9**

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

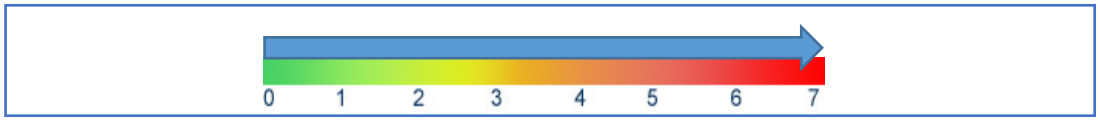
Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTOR ROTATIVA 2

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la postura evaluada



GRUPO A (lado derecho)

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está rotado o el hombro elevado. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

GRUPO A (lado izquierdo)

*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido. La carga no está soportada sólo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

GRUPO B

*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Tronco lateralizado.**

*Posición del **cuello**:* **El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión. El cuello está lateralizado.**

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Fuerzas ejercidas y tipo de actividad muscular

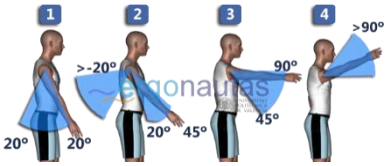
Carga o fuerzas ejercidas: **La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.**

Actividad muscular: **Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

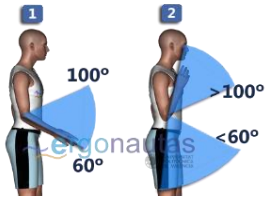
BRAZO



*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está rotado o el hombro elevado. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **4**

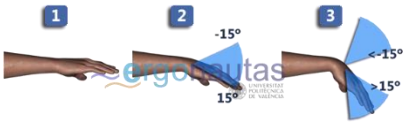
ANTEBRAZO



*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

Puntuación del Antebrazo: **1**

MUÑECA



*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. La muñeca está en desviación radial o cubital.**

Puntuación de la Muñeca: **3**

GIRO DE MUÑECA



Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **1**

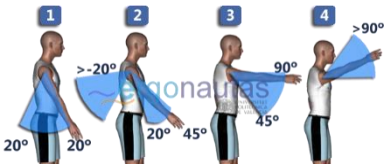
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) **4**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

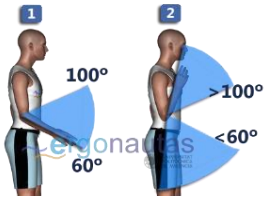
BRAZO



*Posición del **brazo**:* **El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. El brazo está abducido. La carga no está soportada sólo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo.**

Puntuación del Brazo: **2**

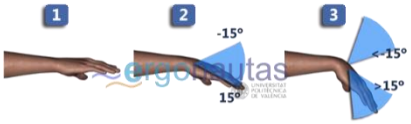
ANTEBRAZO



*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.**

Puntuación del Antebrazo: **2**

MUÑECA



*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.**

Puntuación de la Muñeca: **2**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **1**

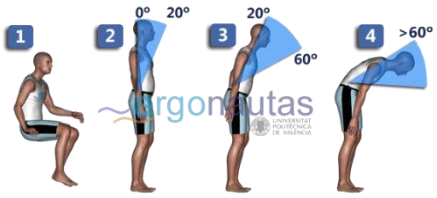
Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo) **3**

Puntuación de los miembros del Grupo B

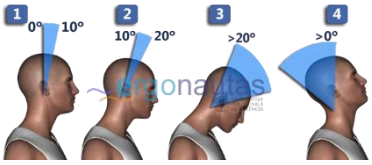
TRONCO



*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Tronco lateralizado.**

Puntuación del Tronco: **3**

CUELLO



*Posición del **cuello**:* **El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión. El cuello está lateralizado.**

Puntuación del Cuello: **3**

PIERNAS



La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Puntuación de las Piernas: **1**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: **4**

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

Tipo de Actividad: **Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.**

Puntuación del Tipo de Actividad: **1**

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: **La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.**

Puntuación de la Fuerza Ejercida: **2**

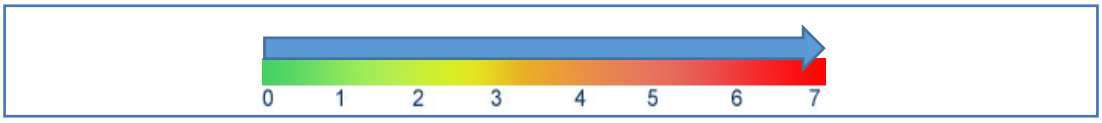
Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho)	7
Puntuación C (lado izquierdo)	6
Puntuación D:	7

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:	7



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

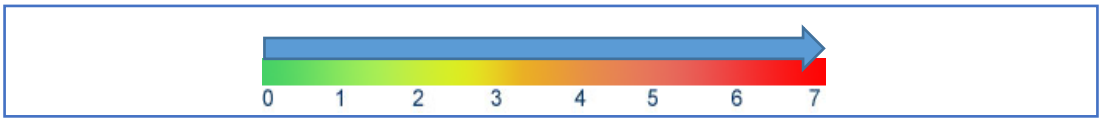
Nivel de actuación:	4

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final:	7



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.

3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: EMPACADORA

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN

Sección: INYECCIÓN

Descripción: EMPAQUE DE PRODUCTO DE CALZADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la postura evaluada



.

GRUPO A (lado derecho)

*Posición del **brazo**:* **El brazo está flexionado más de 90 grados. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

GRUPO A (lado izquierdo)

*Posición del **brazo**:* **El brazo está flexionado más de 90 grados. El brazo está rotado o el hombro elevado. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición neutral. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

GRUPO B

*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado más de 60 grados. Tronco rotado.**

*Posición del **cuello**:* **El cuello está flexionado por encima de 20 grados. El cuello está rotado.**

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Fuerzas ejercidas y tipo de actividad muscular

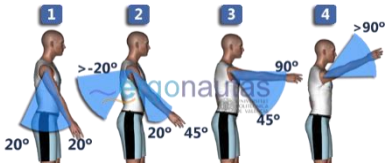
Carga o fuerzas ejercidas: **La carga o fuerza es mayor de 10 Kg y es aplicada intermitentemente.**

Actividad muscular: **Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

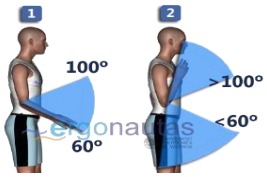
BRAZO



*Posición del **brazo**:* **El brazo está flexionado más de 90 grados. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **5**

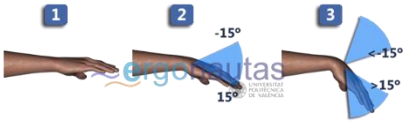
ANTEBRAZO



*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.**

Puntuación del Antebrazo: **2**

MUÑECA



*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.**

Puntuación de la Muñeca: **2**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **1**

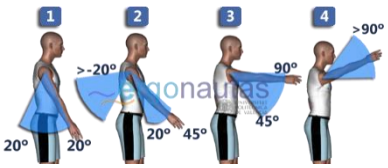
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) **6**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

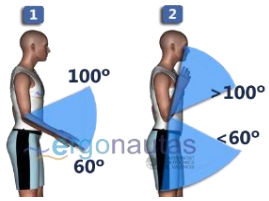
BRAZO



*Posición del **brazo**:* **El brazo está flexionado más de 90 grados. El brazo está rotado o el hombro elevado. El brazo está abducido.**

Puntuación del Brazo: **6**

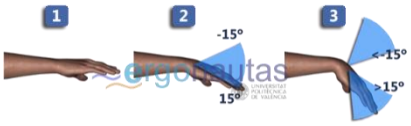
ANTEBRAZO



*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.**

Puntuación del Antebrazo: **1**

MUÑECA



*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición neutral. La muñeca está en desviación radial o cubital.**

Puntuación de la Muñeca: **2**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **1**

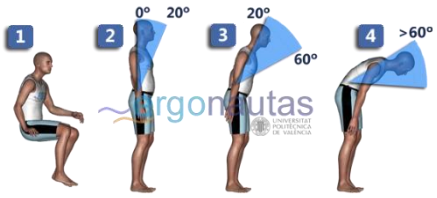
Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo) **7**

Puntuación de los miembros del Grupo B

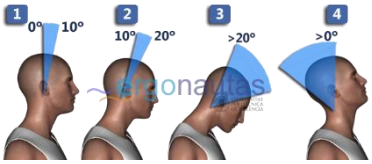
TRONCO



*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado más de 60 grados. Tronco rotado.**

Puntuación del Tronco: **5**

CUELLO



*Posición del **cuello**:* **El cuello está flexionado por encima de 20 grados. El cuello está rotado.**

Puntuación del Cuello: **4**

PIERNAS



La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Puntuación de las Piernas: **1**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: **7**

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

---

Tipo de Actividad: **Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.**

Puntuación del Tipo de Actividad: **0**

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: **La carga o fuerza es mayor de 10 Kg y es aplicada intermitentemente.**

Puntuación de la Fuerza Ejerc **2**

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho) **8**

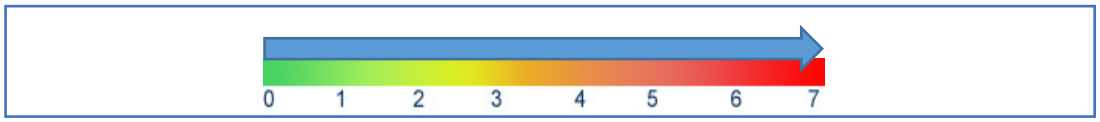
Puntuación C (lado izquierdo) **9**

Puntuación D: **9**

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

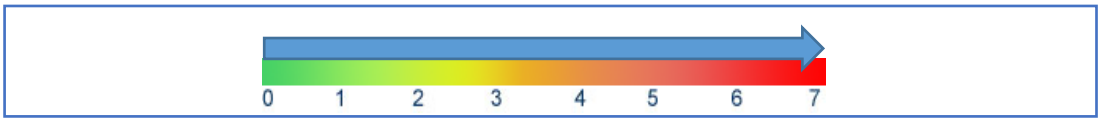
Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: ABASTECEDOR

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

Departamento/Área: PRODUCCIÓN

Sección: INYECCIÓN

Descripción: ABASTECIMIENTO DE MAQUINARIA DE INYECCIÓN

Características de la postura evaluada



GRUPO A (lado derecho)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado derecho) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **brazo**:* **El brazo está flexionado más de 90 grados. El brazo está abducido.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición neutral. La muñeca está en desviación radial o cubital. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

GRUPO A (lado izquierdo)

Las posiciones de los miembros del Grupo A del trabajador (lado izquierdo) se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **brazo**:* **El brazo está flexionado más de 90 grados. El brazo está rotado o el hombro elevado.**

*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.**

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición neutral. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

GRUPO B

Las posiciones de los miembros del Grupo B del trabajador se clasificaron de acuerdo con los intervalos definidos por el método RULA, resultando:

*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado más de 60 grados. Tronco lateralizado.**

*Posición del **cuello**:* **El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.**

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Fuerzas ejercidas y tipo de actividad muscular

Carga o fuerzas ejercidas: **La carga o fuerza es mayor de 10 Kg y es aplicada intermitentemente.**

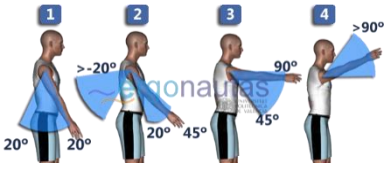
Actividad muscular: **Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.**

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado derecho)

BRAZO

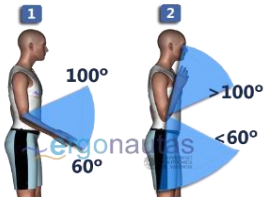
*Posición del **brazo**:* **El brazo está flexionado más de 90 grados. El brazo está abducido.**



Puntuación del Brazo: **5**

ANTEBRAZO

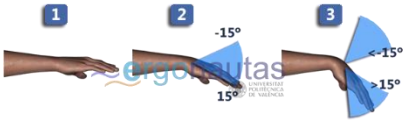
*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.**



Puntuación del Antebrazo: **2**

MUÑECA

*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición neutral. La muñeca está en desviación radial o cubital.**



Puntuación de la Muñeca: **2**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **1**

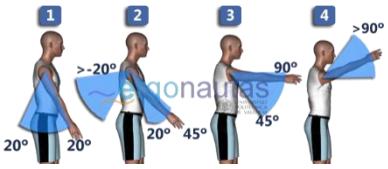
PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A (lado derecho) **6**

Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

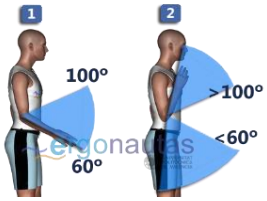
BRAZO



*Posición del **brazo**:* **El brazo está flexionado más de 90 grados. El brazo está rotado o el hombro elevado.**

Puntuación del Brazo: **5**

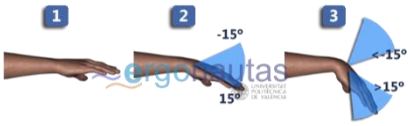
ANTEBRAZO



*Posición del **antebrazo**:* **El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.**

Puntuación del Antebrazo: **2**

MUÑECA



*Posición de la **muñeca**:* **La muñeca está en posición neutral.**

Puntuación de la Muñeca: **1**

GIRO DE MUÑECA



El giro de muñeca valora el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Giro de la muñeca: **La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.**

Puntuación del Giro de la Muñeca: **1**

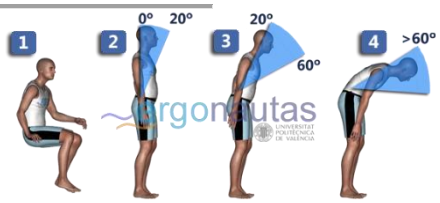
Puntuación de los miembros del Grupo A (lado izquierdo)

La puntuación del Grupo A obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del Grupo A (lado izquierdo) **5**

Puntuación de los miembros del Grupo B

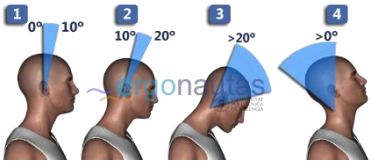
TRONCO



*Posición del **tronco**:* **El tronco está flexionado más de 60 grados. Tronco lateralizado.**

Puntuación del Tronco: **5**

CUELLO



*Posición del **cuello**:* **El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.**

Puntuación del Cuello: **2**

PIERNAS



La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes.

*Posición de las **piernas**:* **El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.**

Puntuación de las Piernas: **1**

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del Grupo B obtenida a partir de las puntuaciones de los miembros del grupo es:

Puntuación del GRUPO B: **6**

Valoración de la fuerza ejercida y el tipo de actividad muscular

Tipo de Actividad: **Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.**

Puntuación del Tipo de Actividad: **0**

La puntuación de los Grupos A y B se incrementa, además, en función de la fuerza ejercida o carga sostenida.

Fuerza ejercida: **La carga o fuerza es mayor de 10 Kg y es aplicada intermitentemente.**

Puntuación de la Fuerza Ejercida: **2**

Las puntuaciones A y B modificadas dan lugar a las puntuaciones C y D.

Puntuación C (lado derecho) **8**

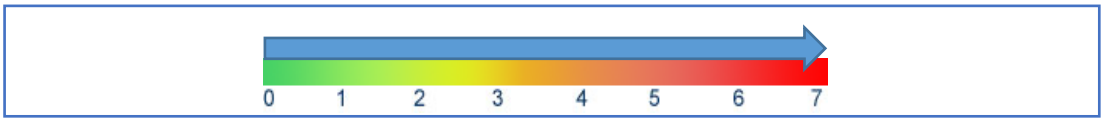
Puntuación C (lado izquierdo) **7**

Puntuación D: **8**

Puntuación final, riesgo y nivel de actuación (lado derecho)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

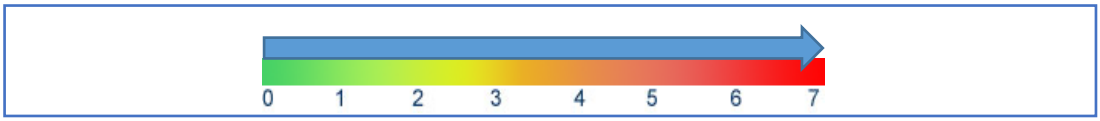
Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación (lado izquierdo)

A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la Puntuación Final Rula.

Puntuación Final: **7**



Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación: **4**

Riesgo	Actuación
Muy alto	**Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.**

ANEXO 13:

NTP 322. VALORACIÓN DE RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO. INDICE WBGT.

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT

Estimation de la contrainte thermique: indice WBGT
Estimation of the heat stress: WBGT index

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Pablo Luna Mendaza
Ldo. en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Introducción

La existencia de calor en el ambiente laboral constituye frecuentemente una fuente de problemas que se traducen en quejas por falta de confort, bajo rendimiento en el trabajo y, en ocasiones, riesgos para la salud.

El estudio del ambiente térmico requiere el conocimiento de una serie de variables del ambiente, del tipo de trabajo y del individuo. La mayor parte de las posibles combinaciones de estas variables que se presentan en el mundo del trabajo, dan lugar a situaciones de inconfort, sin que exista riesgo para la salud. Con menor frecuencia pueden encontrarse situaciones laborales térmicamente confortables y, pocas veces, el ambiente térmico puede generar un riesgo para la salud. Esto último está condicionado casi siempre a la existencia de radiación térmica (superficies calientes), humedad (> 60%) y trabajos que impliquen un cierto esfuerzo físico.

El riesgo de estrés térmico, para una persona expuesta a un ambiente caluroso, depende de la producción de calor de su organismo como resultado de su actividad física y de las características del ambiente que le rodea, que condiciona el intercambio de calor entre el ambiente y su cuerpo. Cuando el calor generado por el organismo no puede ser emitido al ambiente, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura de éste tiende a aumentar, pudiendo producirse daños irreversibles.

Existen diversos métodos para valorar el ambiente térmico en sus diferentes grados de agresividad.



Fig. 1: Índices de valoración de ambiente térmico

Para ambientes térmicos moderados es útil conocer el índice **PMV**, cuyo cálculo permite evaluar el nivel de confort o disconfort de una situación laboral (1).

Cuando queremos valorar el riesgo de estrés térmico se utiliza el **índice de sudoración requerida**, que nos da entre otros datos, el tiempo máximo recomendable, de permanencia en una situación determinada (2).

El índice **WBGT** (3), objeto de esta Nota Técnica, se utiliza, por su sencillez, para discriminar rápidamente si es o no admisible la

situación de riesgo de estrés térmico, aunque su cálculo permite a menudo tomar decisiones, en cuanto a las posibles medidas preventivas que hay que aplicar.

Metodología

El índice **WBGT** se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo **TG** y la temperatura húmeda natural **THN**. A veces se emplea también la temperatura seca del aire, **TA**.

Mediante las siguientes ecuaciones se obtiene el índice **WBGT**:

$$WBGT = 0.7\ THN + 0.3\ TG \quad (I)$$

(en el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar)

$$WBGT = 0.7\ THN + 0.2\ TG + 0.1\ TA \quad (II)$$

(en exteriores con radiación solar)

Cuando la temperatura no es constante en los alrededores del puesto de trabajo, de forma que puede haber diferencias notables entre mediciones efectuadas a diferentes alturas, debe hallarse el índice **WBGT** realizando tres mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, utilizando la expresión (III):

$$WBGT = \frac{WBGT\ (cabeza) + 2 \times WBGT\ (abdomen) + WBGT\ (tobillos)}{4}$$

Las mediciones deben realizarse a 0.1 m, 1.1 m, y 1.7 m del suelo si la posición en el puesto de trabajo es de pie, y a 0.1 m, 0.6 m, y 1.1 m, si es sentado. Si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen.

Este índice así hallado, expresa las características del ambiente y no debe sobrepasar un cierto valor límite que depende del calor metabólico que el individuo genera durante el trabajo (**M**).

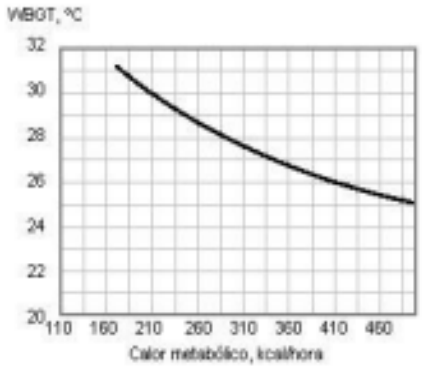


Fig. 2: Valores límite del índice WBGT (ISO 7243)

Mediante lectura en la curva correspondiente, el máximo que puede alcanzar el índice WBGT según el valor que adopta el término **M**.

Mediciones

Las mediciones de las variables que intervienen en este método de valoración deben realizarse preferentemente, durante los meses de verano y en las horas más cálidas de la jornada. Los instrumentos de medida deben cumplir los siguientes requisitos:

- **Temperatura de globo (TG):** Es la temperatura indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera de las siguientes características:
- 150 mm de diámetro.
- Coeficiente de emisión medio: 90 (negro y mate).
- Grosor: tan delgado como sea posible.
- Escala de medición: 20 ºC-120 ºC.
- Precisión: ±0,5 ºC de 20 ºC a 50 ºC y ±1 ºC de 50 ºC a 120 ºC.

Temperatura húmeda natural (THN): Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir, sin ventilación forzada. Esto último diferencia a esta variable de la **temperatura húmeda psicrométrica**, que requiere una corriente de aire alrededor del sensor y que es la más conocida y utilizada en termodinámica y en las técnicas de climatización.

ANEXO 14:

EVALUACIÓN DE RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO. INDICE WBGT. EN EL ÁREA DE PROUCCIÓN DE LA EMPRES INYECCIONES BELTRÁN

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 2

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

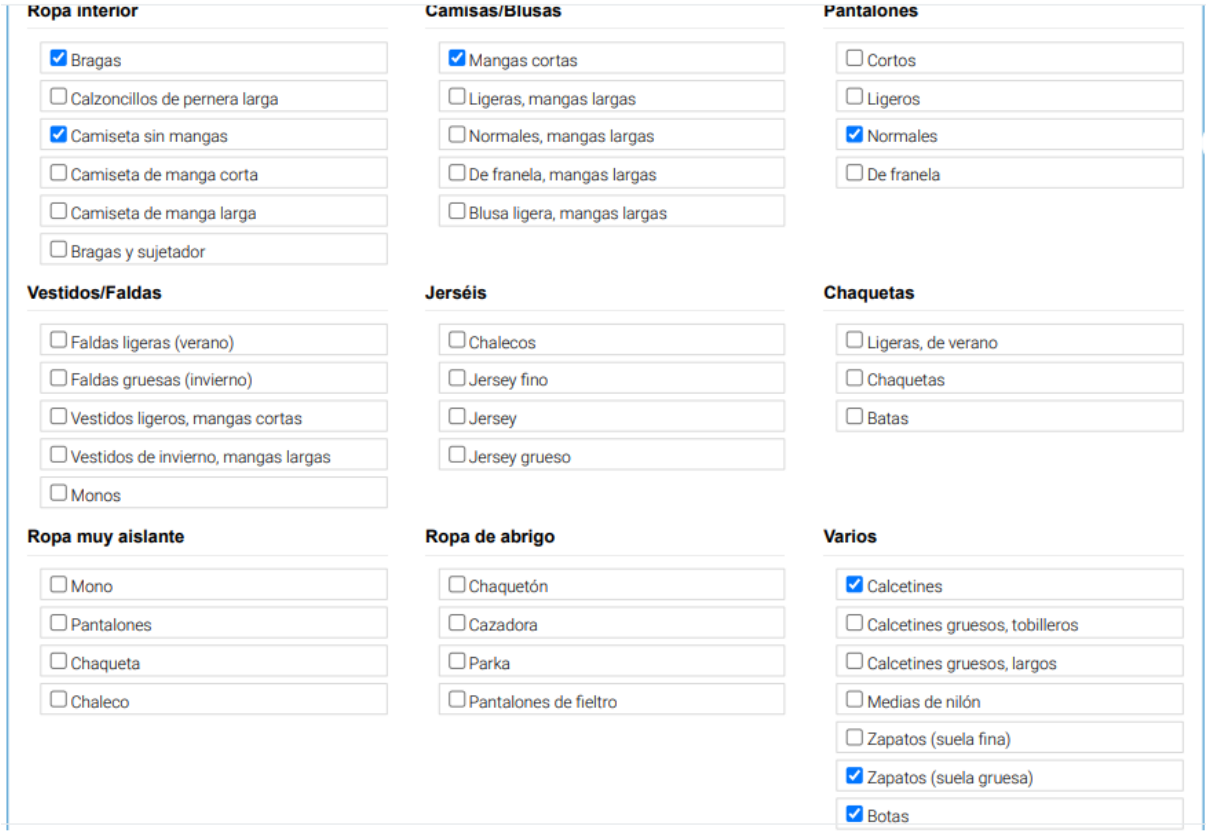
Departamento/Área: PRODUCCIÓN

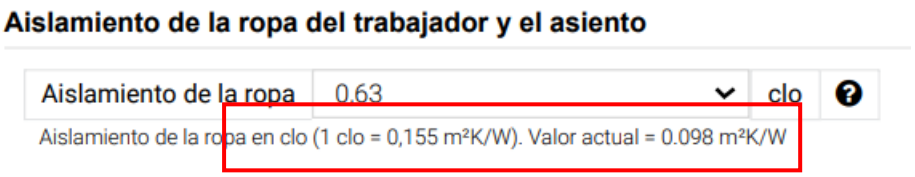
Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTOR ROTATIVA 2

Datos de la Evaluación Ergonómica

Obtención de la resistencia térmica de la indumentaria





Determinación de la actividad metabólica

Consumo metabólico para el operario de INYECTORA 2					
Categoría		**M**		Tiempo	Total
		$W-m^2$		Minutos	
Tarea 1	Desplazamiento de molde acero por la planta (suelo llano con carga)	250	X	2.15	537.5
Tarea 2	Colocación del molde en la inyectora	20+85	X	3	315
Tarea 3	Abastecimiento de material polimérico a la máquina (subir escalera con un saco de 20 kg)	360+30	X	1.5	585
Tarea 4	Postura de pie mientras ocurre la inyección de material polimérico	25	X	0.40	10
Tarea 5	Retirar el producto utilizando ambos brazos	55+30	X	1	85
Tarea 6	Caminar con el producto hasta la mesa de colocación	110	X	0.20	22
Tarea 7	Corrección de moldes con una máquina-herramienta	100	X	4	400
Total		**965**		**12.25**	
					1954
	Tasa metabólica ponderada				**159.51**

Determinación del índice WBGT

Inyecciones Beltrán				Registro de datos medidos							
				Puesto de trabajo				Operario inyector rotativa 2			
Área		Inyección		**Equipo**		WBGT R6200		**D. Metabólico**			159.51 W/m^2
Dia 1				Dia 2				Dia 3			
Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT
11am	17.6	21.9	18.89	2pm	17.2	21.5	18.5	10 am	17.5	25.2	19.81
12am	16.2	22	17.94	3pm	17.4	24.3	19.47	11 am	15.6	21.9	17.5
1 pm	15.6	20.8	17.16	4pm	16.8	21.8	18.3	12 pm	16.2	22.3	18.03
2 pm	16	21.5	17.65	5pm	16.1	20.8	17.51	1 pm	15.4	21.4	17.2
Promedio			17.91	Promedio			18.45	Promedio			18.14

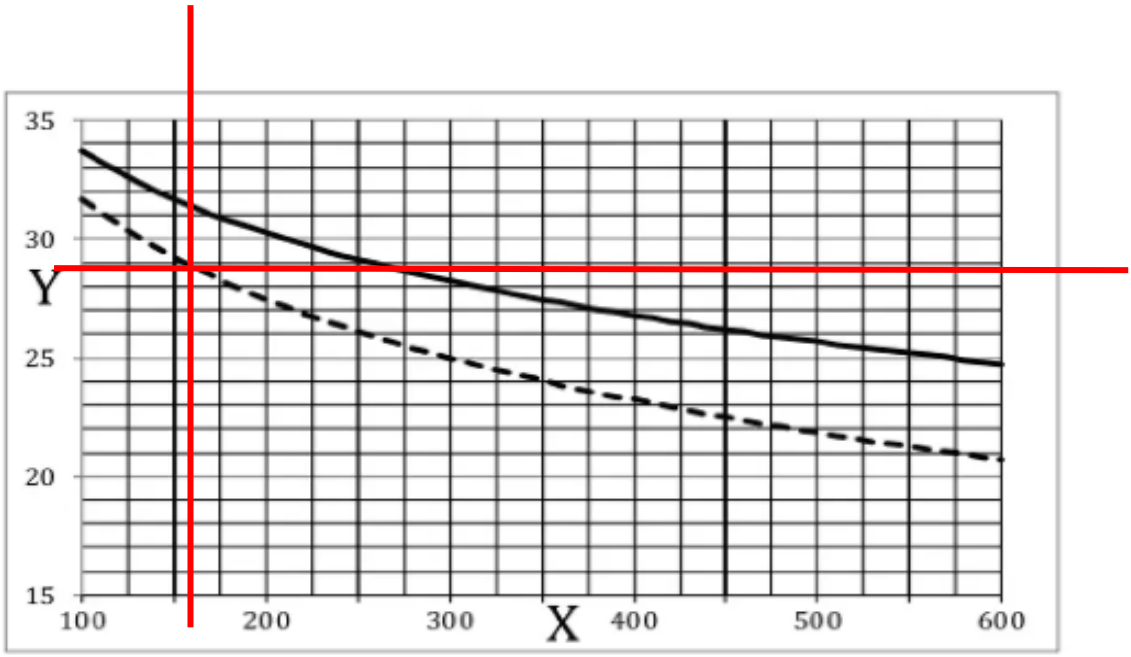
Promedio Total	**18.16**

Se utilizó la ecuación 16 con el fin de establecer un índice WBGT de referencia para personas no aclimatadas al calor, en grados centígrados con el propósito de establecer si este índice está en condiciones favorables o no para catalogarlo como un caso crítico de estrés térmico.

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)$ ℃

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(159.51)$ ℃

$WBGTref = 28.84$ ℃



Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico		Valor de referencia WBGT	
	Relativo a un área superficial de piel W/m^2	área superficial de piel media de 1.8 m^2 W	Persona aclimatada al calor ℃	Persona no aclimatada al calor ℃
0 (descanso)	M≤ 65	M≤ 117	33	32
1	65< M≤ 130	117< M≤ 234	30	29
2	130< M≤ 200	234< M≤ 360	28	26

3	200< M≤ 260	360< M≤ 468	No sensible al movimiento del aire 25	Sensible al movimiento del aire 26	No sensible al movimiento del aire 22	Sensible al movimiento del aire 23
4	M>260	M>468	23	25	18	20

Análisis

La norma establece un límite de 28℃ para que exista estrés térmico. En el caso del inyector 2, si se usa la tabla de valores límite con respecto al metabolismo y el valor de referencia del WBGT, se podrá identificar que al consumo metabólico se lo clasifica como nivel 2 con un valor límite de referencia de 26℃, Lo cual no se considera estrés térmico para un valor medio de 18.16. De igual forma si se utiliza la figura 20 para el WBGTeff donde si está considerada como un valor que disponga de un riesgo térmico debido a que el punto obtenido en la ilustración roza por los límites de la línea entrecortada para personas no aclimatadas al calor.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 3

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

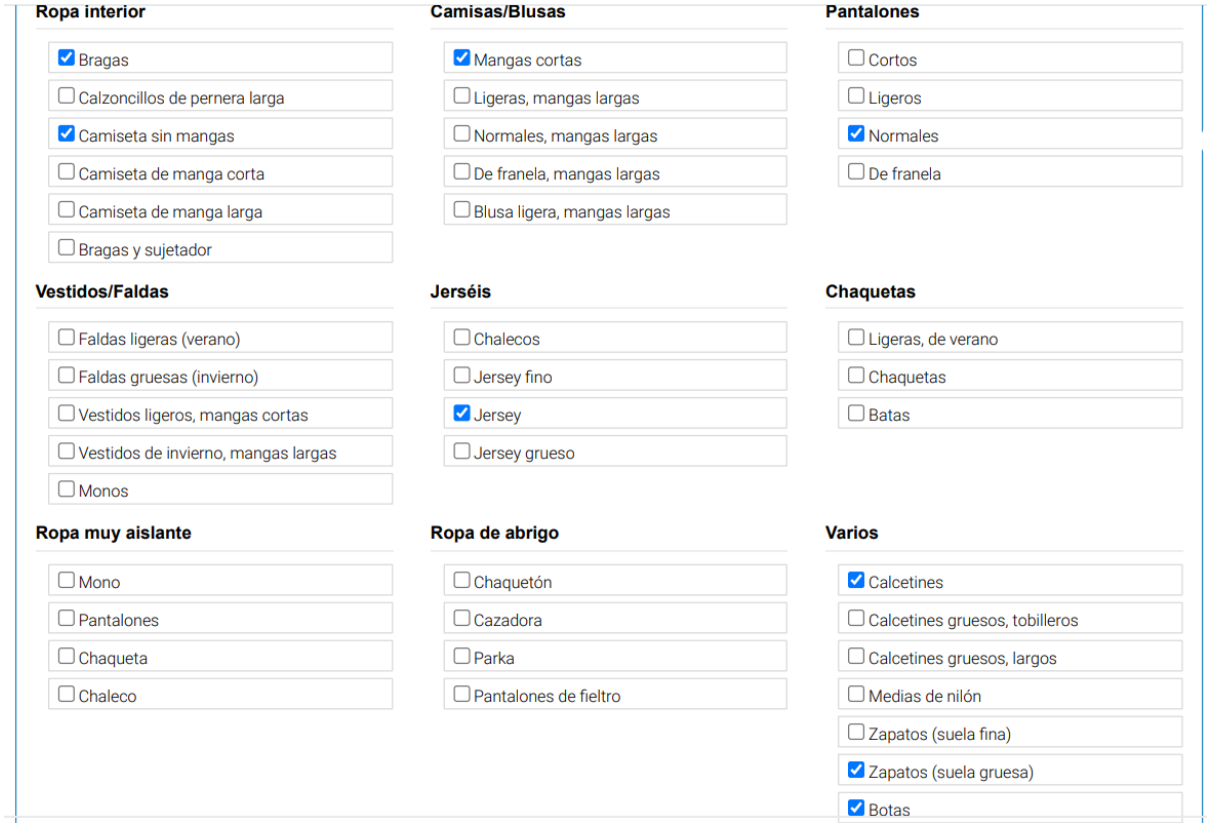
Departamento/Área: PRODUCCIÓN

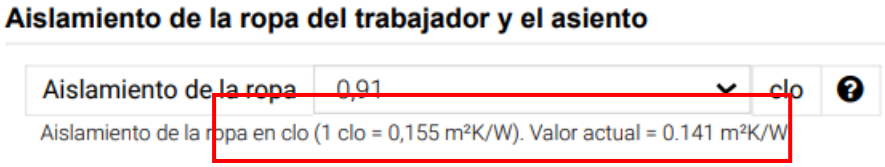
Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTOR ROTATIVA 3

Datos de la Evaluación Ergonómica

Obtención de la resistencia térmica de la indumentaria





Determinación de la actividad metabólica

Consumo metabólico para el operario de INYECTORA 3					
Categoría		**M**		Tiempo	Total
		$W - m^2$		Minutos	
Tarea 1	Desplazamiento de molde acero por la planta (suelo llano con carga)	250	X	2.33	582.5
Tarea 2	Colocación del molde en la inyectora	20+85	X	3.33	349.65
Tarea 3	Abastecimiento de material polimérico a la máquina (subir escalera con un saco de 20 kg)	360+30	X	2.33	908.7
Tarea 4	Postura de pie mientras ocurre la inyección de material polimérico	25	X	0.48	12

Tarea 5	Retirar el producto utilizando ambos brazos	55+30	X	0.75	63.75
Tarea 6	Caminar con el producto hasta la mesa de colocación	110	X	0.42	46.2
Total		**965**		**9.64**	
					1962.8
	Tasa metabólica ponderada				**203.6**

Determinación del índice WBGT

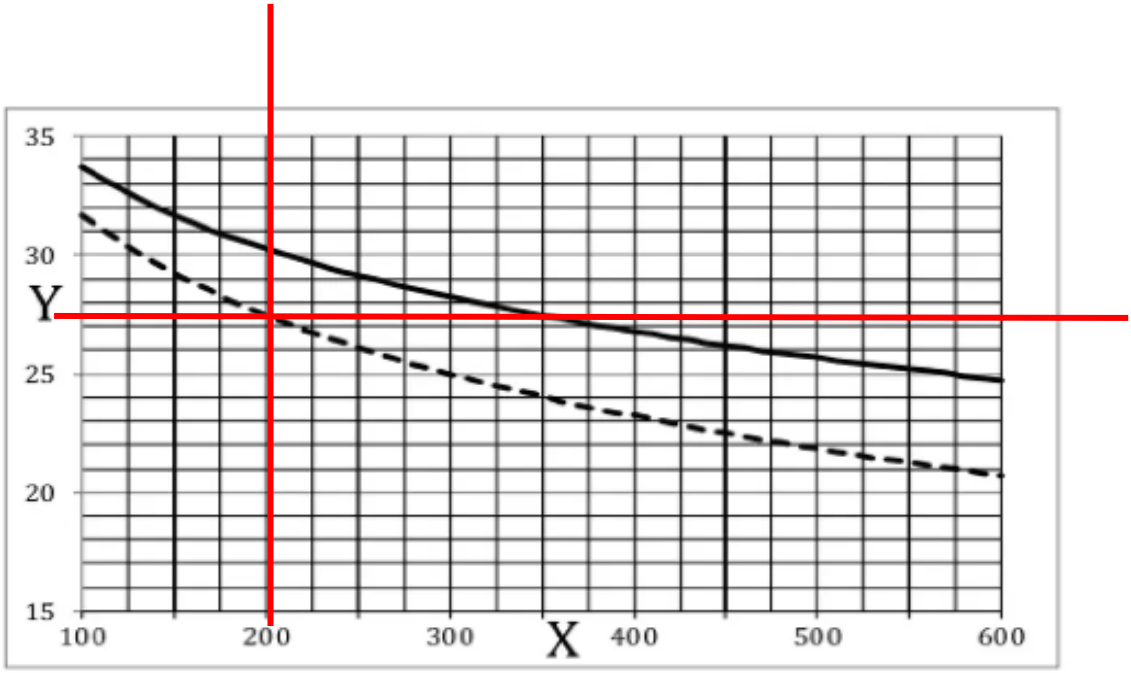
Inyecciones Beltrán				Registro de datos medidos							
				Puesto de trabajo				Operario inyector rotativa 3			
Área		Inyección		**Equipo**		WBGT R6200		**A. Metabólico**			203.6 W/m^2
Dia 1				Dia 2				Dia 3			
Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT
11am	16.8	21.8	18.3	2pm	17.5	23.5	19.3	10 am	18.8	20.3	19.25
12am	15.9	21.3	17.52	3pm	17.6	24.9	19.79	11 am	15.5	21.1	17.18
1 pm	15.8	21.3	17.45	4pm	16.6	22.8	18.46	12 pm	16.4	23.3	18.47
2 pm	16.4	22.1	18.11	5pm	16.1	21.7	17.78	1 pm	15.8	22.9	19.32
Promedio			17.85	Promedio			18.83	Promedio			18.55
										Promedio Total	**18.41**

Se utilizará la ecuación 16 con el fin de establecer un índice WBGT de referencia para personas no aclimatadas al calor, en grados centígrados con el propósito de establecer si este índice está en condiciones favorables o no para catalogarlo como un caso crítico de estrés térmico.

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)$ ℃

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(203.6)$ ℃

$WBGTref = 27.34$ ℃



Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico		Valor de referencia WBGT			
	Relativo a un área superficial de piel W/m^2	área superficial de piel media de 1.8 m^2 W	Persona aclimatada al calor ℃		Persona no aclimatada al calor ℃	
0 (descanso)	M≤ 65	M≤ 117	33		32	
1	65< M≤ 130	117< M≤ 234	30		29	
2	130< M≤ 200	234< M≤ 360	28		26	
3	200< M≤ 260	360< M≤ 468	No sensible al movimiento del aire	Sensible al movimiento del aire	No sensible al movimiento del aire	Sensible al movimiento del aire
			25	26	22	23
4	M>260	M>468	23	25	18	20

Análisis

Los resultados del ambiente térmico de la inyectora rotativa 3 cuenta con el mismo ciclo de trabajo, sin embargo, el tiempo empleado en cada actividad es diferente ya que estas dependerán del ritmo de la máquina y del operario. En el presente caso se podrá identificar que al consumo metabólico se lo clasifica como nivel 3 con un valor límite de referencia de 22, lo cual no se considera estrés térmico para un valor medio

WBGT de 18.41. De igual forma si se utiliza la figura 20 para el WBGTeff proyecta valores límites que rozan la línea de estrés térmico.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 4

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

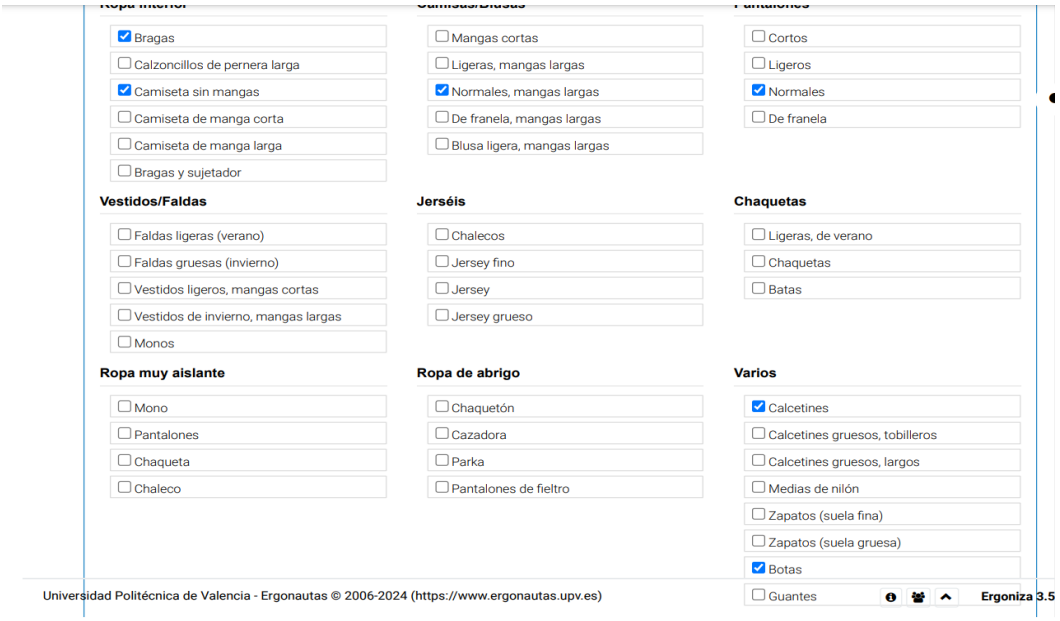
Departamento/Área: PRODUCCIÓN

Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTOR ROTATIVA 4

Datos de la Evaluación Ergonómica

Obtención de la resistencia térmica de la indumentaria





Determinación de la actividad metabólica

Consumo metabólico para el operario de INYECTORA 4					
Categoría		**M**		Tiempo	Total
		$W-m^2$		Minutos	
Tarea 1	Abastecimiento de material polimérico a la máquina (subir escalera con un saco de 20 kg)	360+30	X	1	390
Tarea 2	Postura de pie mientras ocurre la inyección de material polimérico	25	X	0.40	10
Tarea 3	Retirar el producto utilizando ambos brazos	55+30	X	1.33	113.05
Tarea 4	Caminar con el producto hasta la mesa de colocación	110	X	0.20	22
Total		**610**		**2.93**	535.05
	Tasa metabólica ponderada				**182.61**

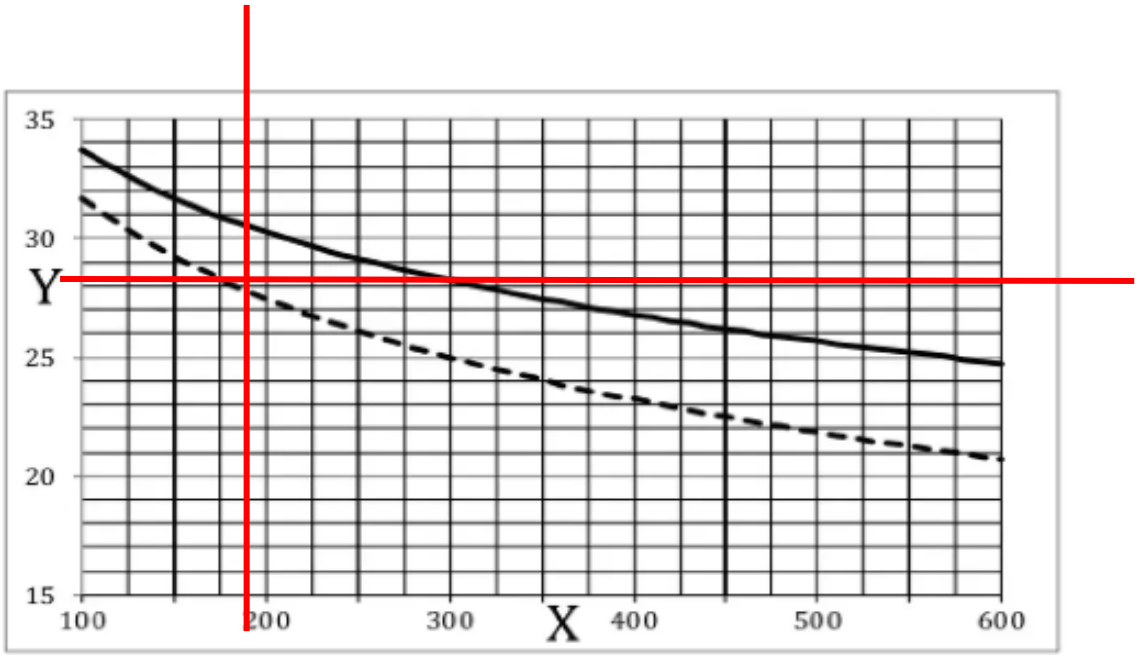
Determinación del índice WBGT

Inyecciones Beltrán				Registro de datos medidos							
				Puesto de trabajo				Operario inyector rotativa 4			
Área		Inyección		**Equipo**		WBGT R6200		**A. Metabólico**			182.61 W/m^2
Dia 1				Dia 2				Dia 3			
Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT
11am	17	22.1	18.53	2pm	17.8	24	19.66	10 am	18	26.3	20.49
12am	16.9	21.9	18.4	3pm	17.6	25.1	19.85	11 am	15.7	22	17.59
1 pm	16.3	22	18.01	4pm	17.6	23.4	19.34	12 pm	16.5	23.8	18.69
2 pm	16.4	22.1	18.11	5pm	16.8	22.9	18.63	1 pm	16	23.7	18.31
Promedio			18.27	Promedio			19.37	Promedio			18.77
										Promedio Total	**18.80**

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)$ ℃

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(182.61)$ ℃

$WBGTref = 28.24$ ℃



Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico		Valor de referencia WBGT			
	Relativo a un área superficial de piel W/m^2	área superficial de piel media de 1.8 m^2 W	Persona aclimatada al calor ℃		Persona no aclimatada al calor ℃	
0 (descanso)	M≤ 65	M≤ 117	33		32	
1	65< M≤ 130	117< M≤ 234	30		29	
2	130< M≤ 200	234< M≤ 360	28		26	
3	200< M≤ 260	360< M≤ 468	No sensible al movimiento del aire 25	Sensible al movimiento del aire 26	No sensible al movimiento del aire 22	Sensible al movimiento del aire 23
4	M>260	M>468	23	25	18	20

Análisis

La norma establece un límite de 28℃ para que exista estrés térmico lo cual podría considerarse ya que el resultado proporcionado por la figura 20 sobrepasa por 0.41 el límite de la línea entrecortada. Sin embargo, si se usa la tabla de valores límite con respecto al metabolismo y el valor de referencia del WBGT, se podrá identificar que al consumo metabólico se lo clasifica como nivel 2 con un valor límite de referencia de 26, Lo cual no se considera estrés térmico para un valor medio de 18.80

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 5

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

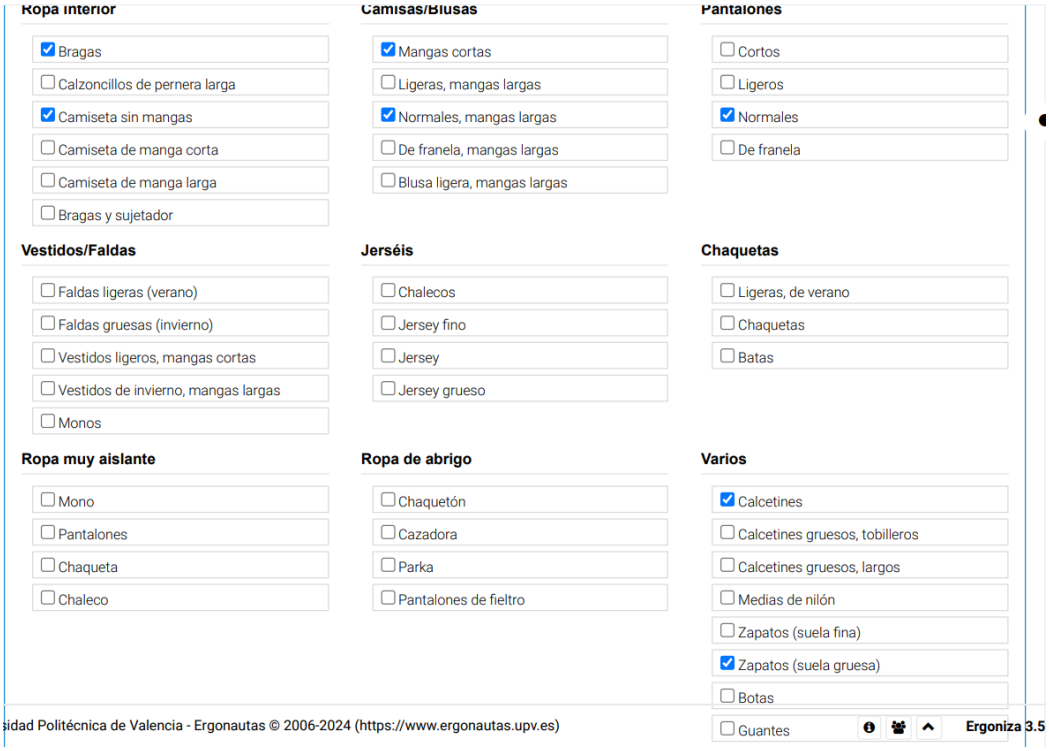
Departamento/Área: PRODUCCIÓN

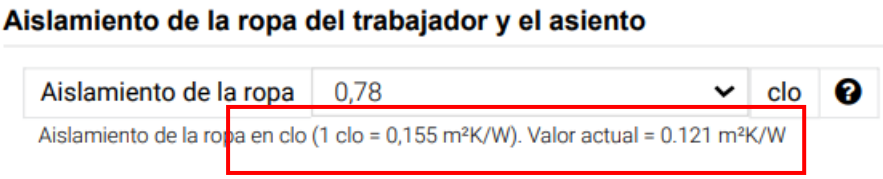
Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTORA DOBLE 1

Datos de la Evaluación Ergonómica

Obtención de la resistencia térmica de la indumentaria





Determinación de la actividad metabólica

Consumo metabólico para el operario de INYECTORA DOBLE					
Categoría		**M**		Tiempo	Total
		$W-m^2$		Minutos	
Tarea 1	Desplazamiento de molde acero por la planta (suelo llano con carga)	250	X	2	500
Tarea 2	Colocación del molde en la inyectora	20+85	X	2.40	252
Tarea 3	Ajuste de presión del inyector	100+20	X	0.7	84
Tarea 4	Postura de pie mientras ocurre la inyección de material polimérico	25	X	1.10	27.5
Tarea 5	Retirar el producto utilizando ambos brazos	55+30	X	0.83	70.55
Tarea 6	Recortar excedentes de la suela	15+85	X	1	100

Total		**685**		**8.03**	1034.05
	Tasa metabólica ponderada				**128.77**

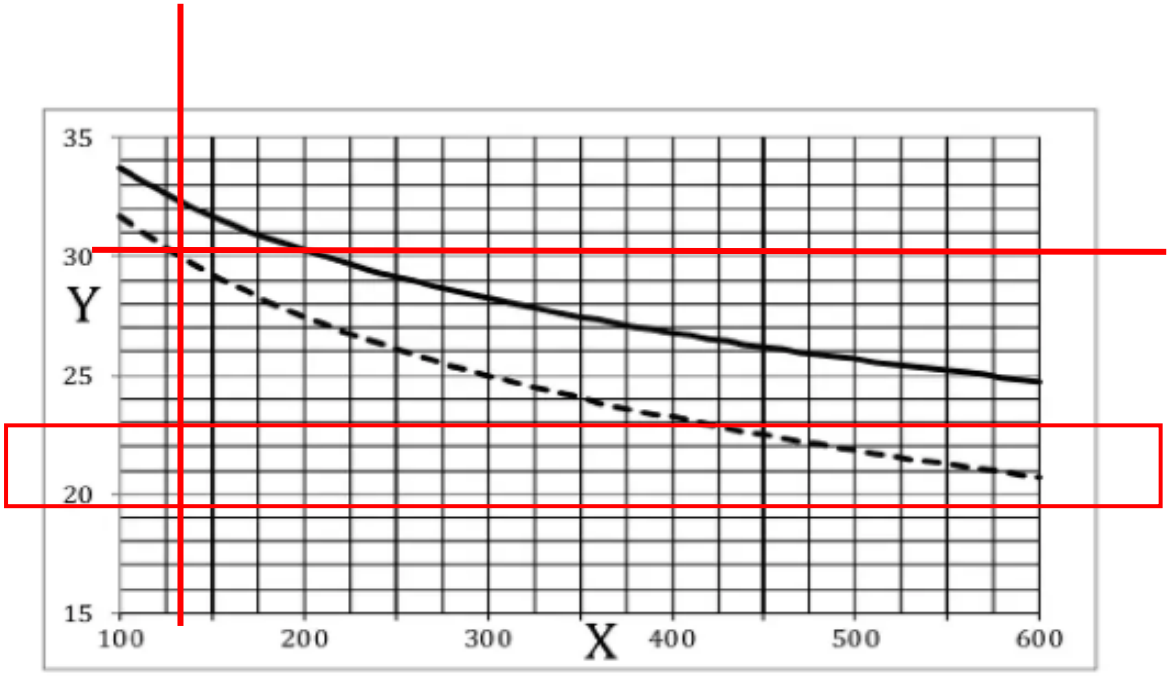
Determinación del índice WBGT

Inyecciones Beltrán				Registro de datos medidos							
				Puesto de trabajo				Operario inyectora doble			
Área		Inyección		**Equipo**		WBGT R6200		**A. Metabólico**			128.77 W/m^2
Dia 1				Dia 2				Dia 3			
Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT
11am	15.7	20.3	17.08	2pm	17.6	23.4	19.34	10 am	15.6	23	17.82
12am	15.9	21.6	17.61	3pm	17.1	24.6	19.35	11 am	15.7	22.2	17.65
1 pm	16.2	22	17.94	4pm	16.3	22.4	18.13	12 pm	16.3	23.4	18.43
2 pm	16.4	22.2	18.14	5pm	15.9	22	17.73	1 pm	17.7	25.3	19.98
Promedio			17.7	Promedio			18.64	Promedio			18.5
										Promedio Total	**18.28**

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)$ ℃

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(128.77)$ ℃

$WBGTref = 30.15$ ℃



Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico		Valor de referencia WBGT			
	Relativo a un área superficial de piel W/m^2	área superficial de piel media de 1.8 m^2 W	Persona aclimatada al calor ℃		Persona no aclimatada al calor ℃	
0 (descanso)	M≤ 65	M≤ 117	33		32	
1	65< M≤ 130	117< M≤ 234	30		29	
2	130< M≤ 200	234< M≤ 360	28		26	
3	200< M≤ 260	360< M≤ 468	No sensible al movimiento del aire 25	Sensible al movimiento del aire 26	No sensible al movimiento del aire 22	Sensible al movimiento del aire 23
4	M>260	M>468	23	25	18	20

Análisis

Las 6 actividades que son parte del ciclo de trabajo del inyector 5 proyectan un gasto metabólico de 128.77 W/m^2. Se puede identificar que al consumo metabólico se lo clasifica como nivel 1 con un valor límite de referencia de 29℃, lo cual no considera estrés térmico para un valor medio WBGT de 18.28. De igual forma si se utiliza la figura 20 para el WBGTeff donde proyecta valores límites superiores a la línea de estrés térmico lo que recalca la existencia de este.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: INYECTOR 6

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

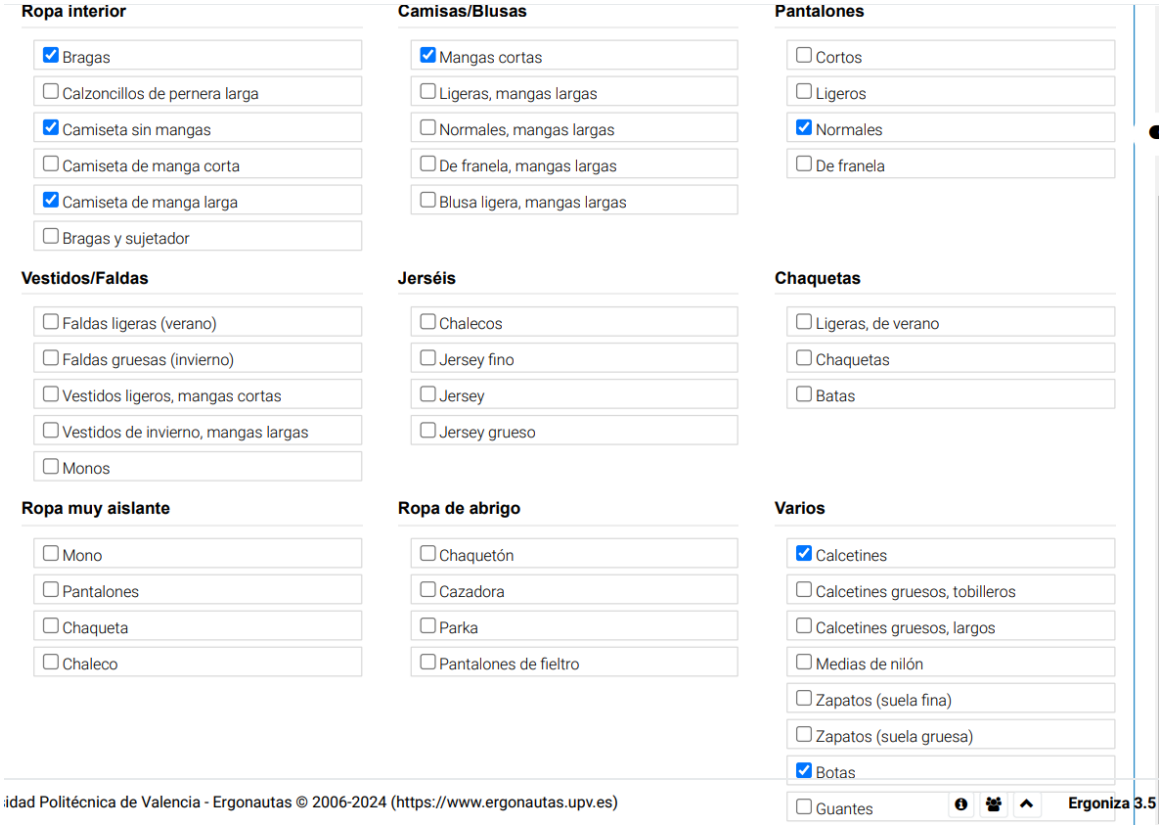
Departamento/Área: PRODUCCIÓN

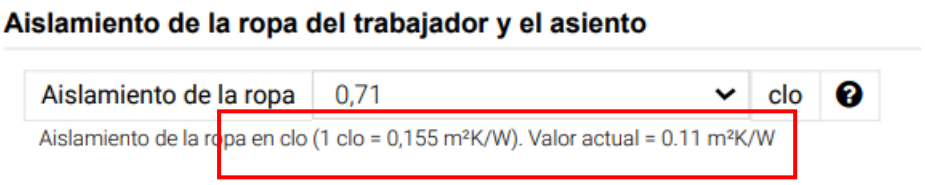
Sección: INYECCIÓN

Descripción: OPERARIO INYECTORA TRIPLE

Datos de la Evaluación Ergonómica

Obtención de la resistencia térmica de la indumentaria





Determinación de la actividad metabólica

Consumo metabólico para el operario de INYECTORA DOBLE					
Categoría		**M**		Tiempo	Total
		$W-m^2$		Minutos	
Tarea 1	Desplazamiento de molde acero por la planta (suelo llano con carga)	250	X	2.50	625
Tarea 2	Colocación del molde en la inyectora	20+85	X	1.5	157.5

Tarea 3	Abastecimiento de material polimérico a la máquina (subir escalera con un saco de 20 kg)	360+30	X	0.70	273
Tarea 4	Ajuste de presión del inyector	100+20	X	1	120
Tarea 5	Postura de pie mientras ocurre la inyección de material polimérico	25	X	2	50
Tarea 6	Retirar el producto utilizando ambos brazos	55+30	X	0.55	46.75
Tarea 7	Recortar excedentes de la suela	15+85	X	2	200
Total		**1075**		**10.25**	1475.25
	Tasa metabólica ponderada				**143.63**

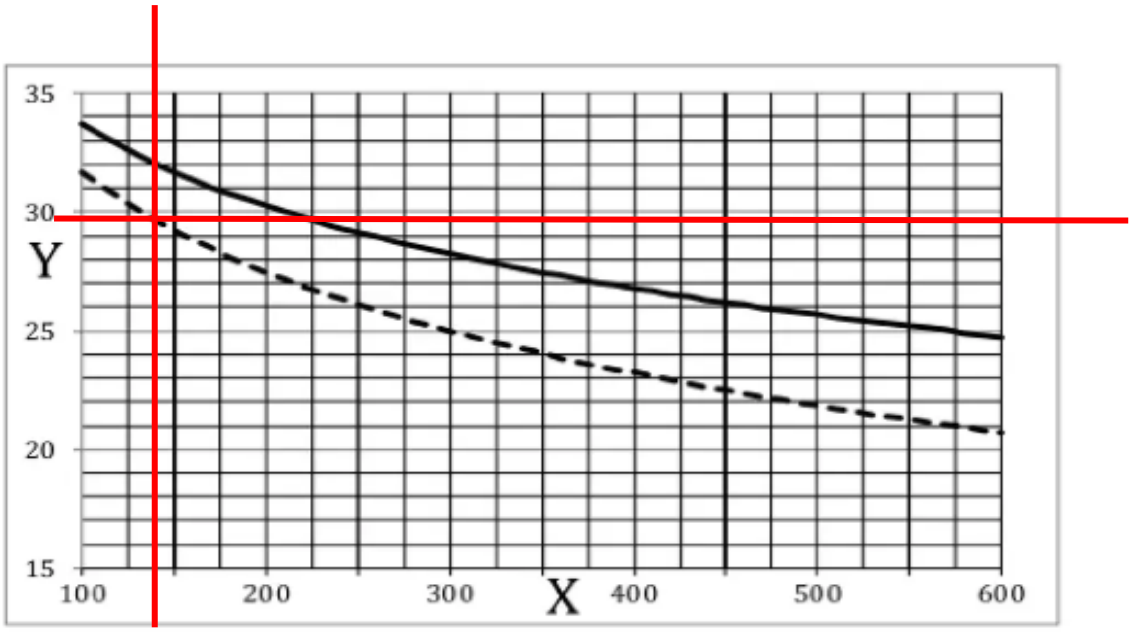
Determinación del índice WBGT

Inyecciones Beltrán				Registro de datos medidos							
				Puesto de trabajo				Operario inyectora doble			
Área		Inyección		**Equipo**		WBGT R6200		**A. Metabólico**			143.63 W/m^2
Dia 1				Dia 2				Dia 3			
Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT
11am	15.7	20.2	17.05	2pm	18	24.3	19.89	10 am	16.6	23.8	18.76
12am	16	21.4	17.62	3pm	17.8	25.2	20.02	11 am	16.3	23.8	18.55
1 pm	16.3	22	18.01	4pm	16.9	23.4	18.65	12 pm	18	25.7	20.31
2 pm	16.3	22	18.01	5pm	16.8	23.4	18.78	1 pm	16.1	23	18.17
Promedio			17.67	Promedio			19.34	Promedio			18.95
										Promedio Total	**18.65**

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)$ ℃

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(143.63)$ ℃

$WBGTref = 29.48$ ℃



Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico		Valor de referencia WBGT			
	Relativo a un área superficial de piel W/m^2	área superficial de piel media de 1.8 m^2 W	Persona aclimatada al calor ℃		Persona no aclimatada al calor ℃	
0 (descanso)	M≤ 65	M≤ 117	33		32	
1	65< M≤ 130	117< M≤ 234	30		29	
2	130< M≤ 200	234< M≤ 360	28		26	
3	200< M≤ 260	360< M≤ 468	No sensible al movimiento del aire 25	Sensible al movimiento del aire 26	No sensible al movimiento del aire 22	Sensible al movimiento del aire 23
4	M>260	M>468	23	25	18	20

Análisis

Las 7 actividades que son parte del ciclo de trabajo del inyector 6 proyectan un gasto metabólico de 143.63 W/m^2. Se identifica que al consumo metabólico se lo clasifica como nivel 2 con un valor límite de referencia de 26℃, lo cual no considera estrés térmico para un valor medio WBGT de 18.65. De igual forma si se utiliza la figura 20

para el WBGTeff donde proyecta valores límites que se sobrepone a la línea de estrés térmico lo que recalca la posible no existencia de estrés térmico.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: ABASTECEDOR 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

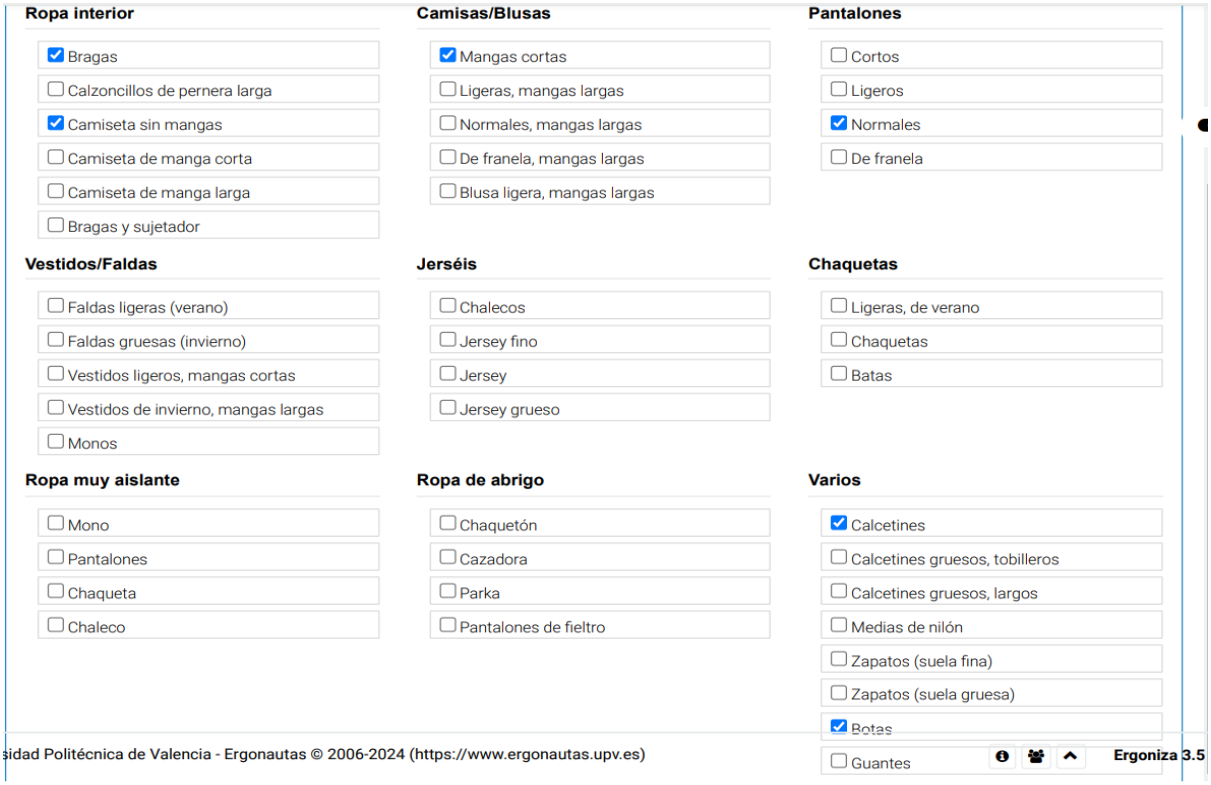
Departamento/Área: PRODUCCIÓN

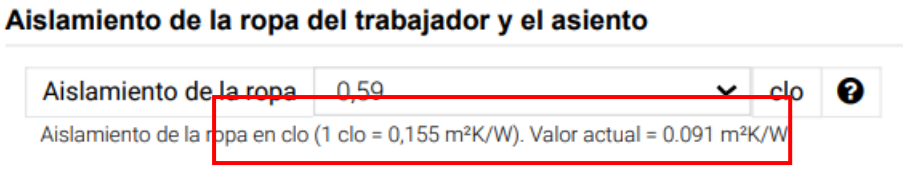
Sección: PRODUCCIÓN

Descripción: ABASTECEDOR DE PRODUCCIÓN

Datos de la Evaluación Ergonómica

Obtención de la resistencia térmica de la indumentaria





Determinación de la actividad metabólica

Consumo metabólico para el operario de ABASTECEDOR					
Categoría		**M**		Tiempo	Total
		$W-m^2$		Minutos	
Tarea 1	Desplazamiento de molde acero por la planta (suelo llano con carga)	250	X	1.30	325
Tarea 2	Colocación del molde en la inyectora	20+85	X	1	105
Tarea 3	Abastecimiento de material polimérico a la máquina (subir escalera con un saco de 20 kg)	360+30	X	1.42	553.8
Tarea 4	Mantenimiento preventivo de inyector	100+20	X	8	960
Tarea 5	Transporte de varios moldes por medio de un carito	230	X	0.71	163.3
Tarea 6	Trituración de material excedente	15+120	X	5	675
Tarea 7	Transporte de sacos de 20kg desde bodega al área de producción	270	X	0.75	202.5
Total		**1500**		**18.18**	2984.6
	Tasa metabólica ponderada				**164.17**

Determinación del índice WBGT

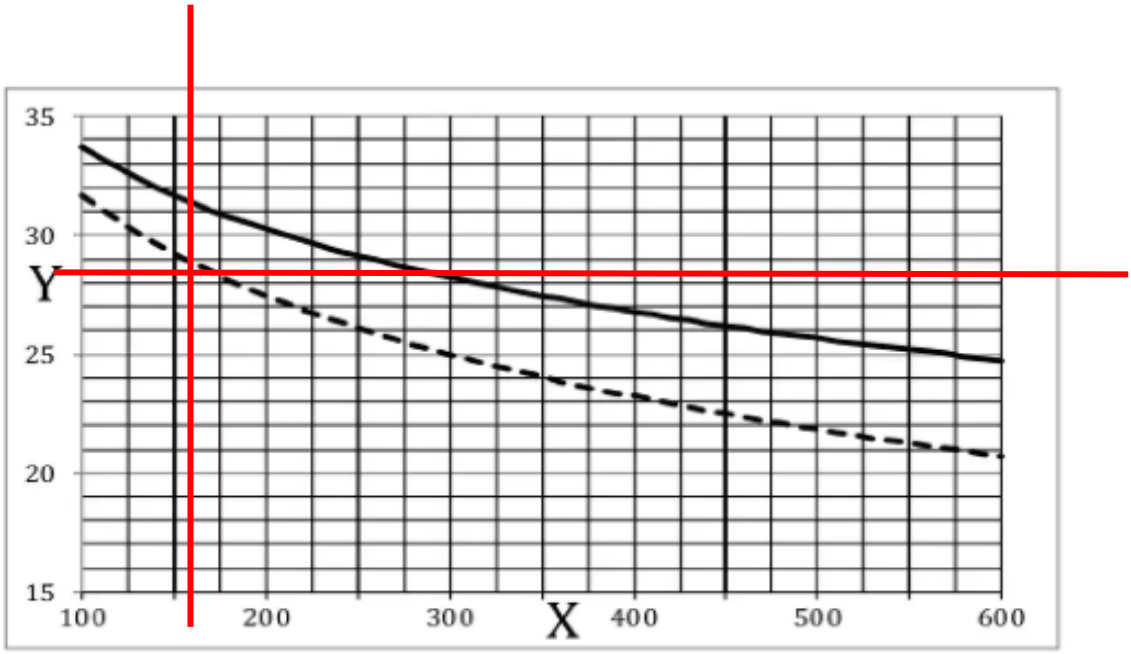
Inyecciones Beltrán				Registro de datos medidos							
				Puesto de trabajo				Abastecedor			
Área		Inyección		**Equipo**		WBGT R6200		**A. Metabólico**			164.17 W/m^2
Dia 1				Dia 2				Dia 3			
Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT
11am	15.2	21	16.94	2pm	16.8	24.1	18.99	10 am	16.2	20.8	17.58

12am	15.8	21.6	17.54	3pm	16.3	22.9	18.28	11 am	15.8	20.9	17.33
1 pm	16	21.7	17.71	4pm	15.9	22.4	17.85	12 pm	16.6	21.9	18.19
2 pm	15.7	22.8	17.83	5pm	16	21	17.5	1 pm	17	22.3	18.59
Promedio			17.5	Promedio			18.15	Promedio			17.92
										Promedio Total	**17.86**

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)$ ℃

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(164.17)$ ℃

$WBGTref = 28.66$ ℃



Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico		Valor de referencia WBGT			
	Relativo a un área superficial de piel W/m^2	área superficial de piel media de 1.8 m^2 W	Persona aclimatada al calor ℃		Persona no aclimatada al calor ℃	
0 (descanso)	M≤ 65	M≤ 117	33		32	
1	65< M≤ 130	117< M≤ 234	30		29	
2	130< M≤ 200	234< M≤ 360	28		26	
3	200< M≤ 260	360< M≤ 468	No sensible al	Sensible al movimiento del aire	No sensible al	Sensible al movimiento del aire

			movimiento del aire 25	26	movimiento del aire 22	23
4	M>260	M>468	23	25	18	20

Análisis

Las 7 actividades que son parte del ciclo de trabajo del abastecedor proyectan un gasto metabólico de 164.17 W/m^2. Se identifica que al consumo metabólico se lo clasifica como nivel 2 con un valor límite de referencia de 26℃, lo cual no considera estrés térmico para un valor medio WBGT de 17.86℃. De igual forma si se utiliza la figura 20 para el WBGTeff donde se proyecta valor límite por debajo de la línea de estrés térmico para personas no aclimatadas lo que demuestra que no hay existencia de estrés térmico para el abastecedor.

Datos de la Evaluación

Información del puesto

Identificador del puesto: EMPAQUETADORA 1

Empresa: INYECCIONES BELTRÁN

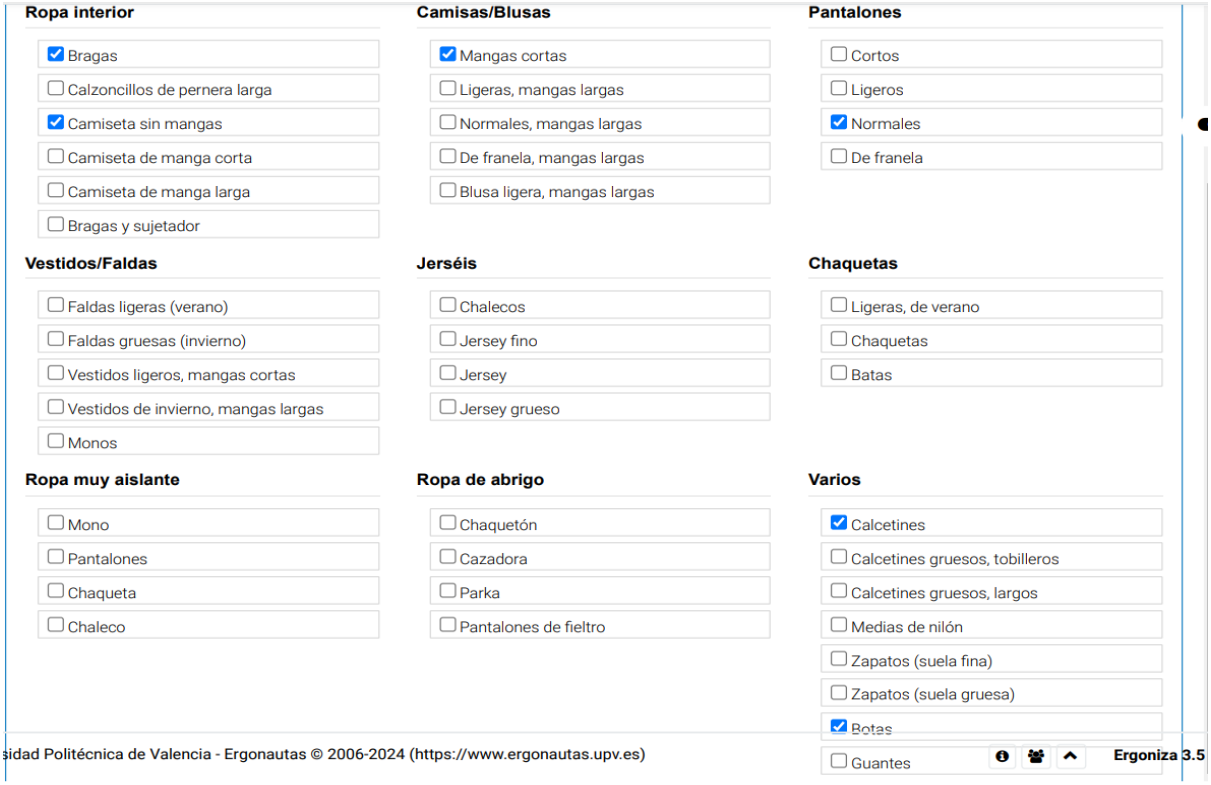
Departamento/Área: PRODUCCIÓN

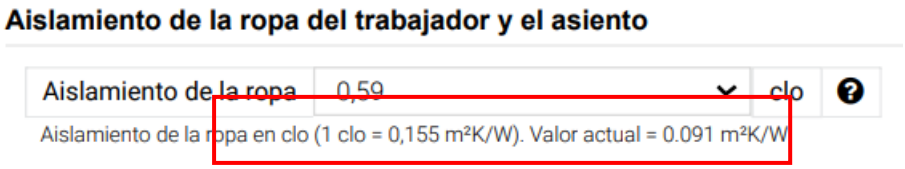
Sección: PRODUCCIÓN

Descripción: EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO

Datos de la Evaluación Ergonómica

Obtención de la resistencia térmica de la indumentaria





Determinación de la actividad metabólica

Consumo metabólico para el operario de ABASTECEDOR					
Categoría		**M**		Tiempo	Total
		$W - m^2$		Minutos	
Tarea 1	Empaque de producto de calzado	95+20	X	2.7	310.5
Tarea 2	Arrastre de los empaques de 28Kg	250	X	0.42	105
Tarea 3	Sellar los empaques con una cosedora	100+20	X	0.25	30
Tarea 4	Pesar los empaques	100+70	X	0.5	85
Tarea 5	Trituración de material excedente	15+95	X	5	525
Total		**765**		**8.87**	1055.5
	Tasa metabólica ponderada				**119**

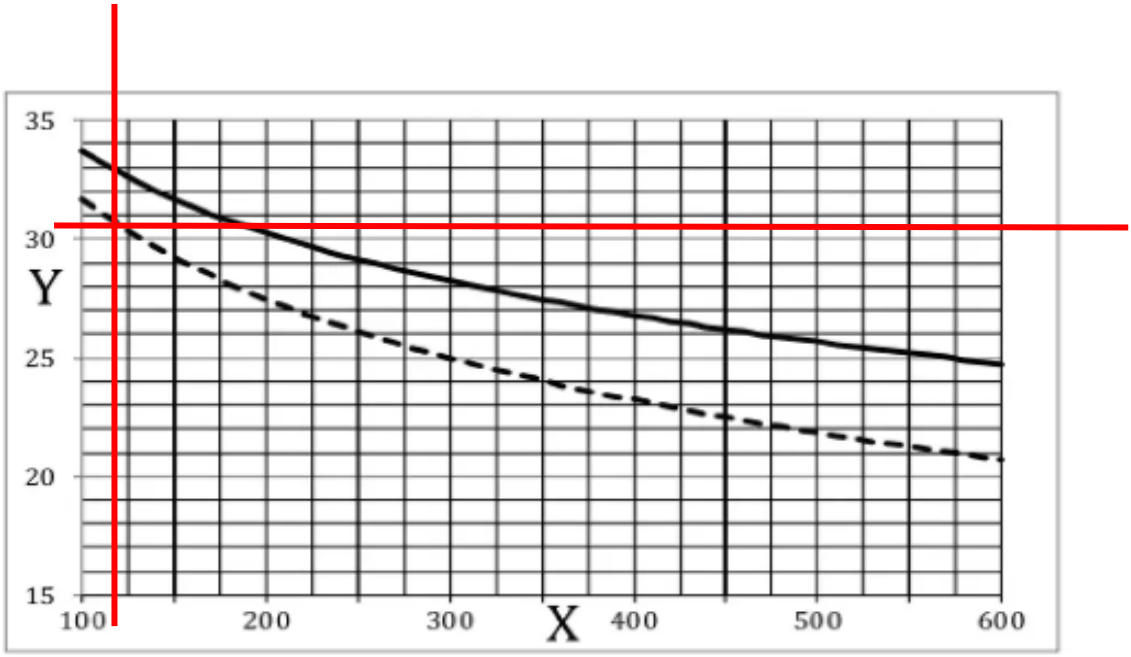
Determinación del índice WBGT

Inyecciones Beltrán				Registro de datos medidos							
				Puesto de trabajo				Empaquetador			
Área	Inyección			**Equipo**	WBGT R6200			**A. Metabólico**			119 W/m^2
Dia 1				Dia 2				Dia 3			
Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT	Hora	THN	TG	WBGT
11am	15.2	21	16.94	2pm	17	24.1	19.13	10 am	15.9	20	17.13
12am	16.3	22.4	18.13	3pm	16.7	23.4	18.71	11 am	16.1	21.2	17.63
1 pm	17.5	23	19.15	4pm	16.5	22.4	18.27	12 pm	17.1	21.8	18.51
2 pm	17.9	22.9	19.4	5pm	16	20	17.2	1 pm	18.3	23	19.71
Promedio			18.41	Promedio			18.33	Promedio			18.25
										Promedio Total	**18.66**

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(M)$ ℃

$WBGTref = 59.9 - 14.1log10(119)$ ℃

$WBGTref = 30.63$ ℃



Clases de consumo metabólico	Consumo metabólico		Valor de referencia WBGT			
	Relativo a un área superficial de piel W/m^2	área superficial de piel media de 1.8 m^2 W	Persona aclimatada al calor ℃		Persona no aclimatada al calor ℃	
0 (descanso)	M≤ 65	M≤ 117	33		32	
1	65< M≤ 130	117< M≤ 234	30		29	
2	130< M≤ 200	234< M≤ 360	28		26	
3	200< M≤ 260	360< M≤ 468	No sensible al movimiento del aire 25	Sensible al movimiento del aire 26	No sensible al movimiento del aire 22	Sensible al movimiento del aire 23
4	M>260	M>468	23	25	18	20

Análisis

Las 5 actividades que son parte del ciclo de trabajo del abastecedor proyectan un gasto metabólico de 119 W/m^2. Se identifica que al consumo metabólico se lo clasifica como nivel 2 con un valor límite de referencia de 26℃, lo cual no considera estrés térmico para un valor medio WBGT de 18.66℃. De igual forma si se utiliza la figura 20 para el WBGTeff donde se proyecta valor límite por debajo de la línea de estrés térmico para personas no aclimatadas lo que demuestra que no hay existencia de estrés térmico para el abastecedor.

ANEXO 15:

RESOLUCIÓN Nro. CNIG-ST-2023-008-EXPEDICION-DEL-REGLAMENTO-DE-SSO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS LABORALES

RESOLUCIÓN Nro. CNIG-ST-2023-008

Abg. Samia Lady Mármol Conejo

SECRETARIA TÉCNICA CONSEJO NACIONAL PARA LA IGUALDAD DE GÉNERO

1

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 82 de la Constitución de la República del Ecuador, establece: *"El derecho a la seguridad jurídica se fundamenta en el respeto a la Constitución y en la existencia de normas jurídicas previas, clara, públicas y aplicadas por la autoridades competentes"*;

Que, el artículo 83 ibídem, prescribe que son deberes de las ecuatorianas y los ecuatorianos, acatar y cumplir la Constitución, la ley y las decisiones legitimas de autoridad competente;

Que, el artículo 156 de la Constitución dispone: *"Los Consejos Nacionales para la Igualdad son órganos responsables de asegurar la plena vigencia y el ejercicio de los derechos consagrados en la Constitución y en los instrumentos internacionales de derechos humanos. Los consejos ejercerán atribuciones en la formulación, transversalización, observancia, seguimiento y evaluación de las políticas públicas relacionadas con las temáticas de género, étnicas, generacionales, interculturales, de discapacidades y movilidad humana, de acuerdo con la ley. Para el cumplimiento de sus fines se coordinarán con las entidades rectoras y ejecutoras y con los organismos especializados en la protección de derechos en todos los niveles de gobierno"*;

Que, el artículo 226 de la Constitución de la República del Ecuador, señala que: *"Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución"*;

Que, el artículo 227, de la Constitución de la República del Ecuador, señala: *"La administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación"*;

Que, de conformidad con el artículo 229 de la Constitución de la República del Ecuador, serán servidoras o servidores públicos todas las personas que en cualquier forma o a cualquier título trabajen, presten servicios o ejerzan un cargo, función o dignidad dentro del sector público;

Art. 21.- El Consejo Nacional para la Igualad de Genero con el fin de establecer los controles necesarios, para asegurar que los riesgos laborales sean aceptables, procede a implementar una gestión de los mismos.

El Consejo Nacional para la Igualdad de Género en referencia a la Gestión de Riesgos Laborales realizó la identificación de riesgos con base de normativas y procedimientos reconocidos nacionales e internacionales.

Con la identificación antes citada se levantó la matriz de riesgos laborales de la institución mediante la metodología establecida en la NORMA GTC 45 ICONTEC – 2010, de acuerdo a la realidad de cada uno de los puestos de trabajo, estableciéndose los 6 factores de riesgos laborales que son:

1. Factores de Riesgo Físico;
2. Factores de Riesgo Mecánico;
3. Factores de Riesgo Químico;
4. Factores de Riesgo Biológico;
5. Factores de Riesgo Ergonómico;
6. Factores de Riesgo Psicosocial.

La matriz de riesgos laborales se actualizará en caso de modificación de las instalaciones, tareas del puesto de trabajo o cambio de la institución a otro edificio.

El Consejo Nacional para la Igualdad de Género realizará control de los seis factores de riesgo que se detallan en el presente reglamento.

TITULO II

FACTORES DE RIESGO FÍSICO

Artículo 22.- Control de factores de Riesgos Físicos:

Se establecen las normas para la prevención y control del factor de riesgo físico, en la fuente, en el medio y en el receptor, acorde con la realidad del Consejo de Igualdad de Género en los siguientes aspectos:

a) Ruido:

En las dependencias de la Empresa, en donde los trabajadores estén expuestos al ruido y vibraciones se efectuará la prevención de los mismos mediante procedimientos técnicos, capacitaciones y de ser el caso la dotación de equipos de protección personal con la finalidad de protegerlos, conforme la disponibilidad presupuestaria y se regirá conforme la siguiente tabla:

equipos de protección personal acorde al caso

TITULO VI

FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICO

Art. 25.- Control de los Factores de Riesgos Biológicos :

Se establecen las normas para la prevención y control del factor de riesgo biológico, en la fuente, en el medio y en el receptor, acorde con la realidad del Consejo de Igualdad de Género, en los siguientes aspectos:

a) Prevención de contagio COVID 19:

- Limpiar las áreas de trabajo, oficinas y servicios higiénicos, de acuerdo a los requerimientos y control periódico;
- Aplicar procedimientos y protocolos de bioseguridad establecidos en la institución para evitar la propagación de virus, bacterias, entre otros, producto de pandemias, como la enfermedad del coronavirus (COVID-19), mediante el uso obligatorio, de ser el caso, de lo siguiente:

  - ✓ Utilización de mascarilla;
  - ✓ Lavado constante de manos;
  - ✓ Distanciamiento entre personas; y,
  - ✓ Mantenimiento de espacios ventilados

- Evitar la acumulación de desechos de materias orgánicas, para evitar la presencia de vectores como: insectos y roedores.
- Eliminar los desechos con estricto cumplimiento de lo establecido en la legislación ambiental.
- Mantener las instalaciones sanitarias limpias y operativas provistos permanentemente de papel higiénico, jabón de manos y de recipientes con tapa, con fundas de basura en su interior para el depósito de desechos;
- Realizar programa de vacunación considerando las actividades de trabajo en el campo y los riesgos a los cuales están expuestos los servidores y trabajadores del Consejo de Igualdad de Género

TITULO V

FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

Artículo 26.- Control de los Factores de Riesgos Ergonómicos:

Se establecen las normas para la prevención y control del factor de riesgo ergonómico, en la fuente, en el medio y en el receptor, acorde con la realidad del Consejo de Igualdad de

Género, en los siguientes aspectos:

a) Acciones preventivas

- Se implementará procesos de capacitación a los trabajadores para que la ejecución de las tareas propias del puesto de trabajo, como el uso de pantallas de visualización de datos (PVD), mesa de trabajo, sillas, levantamiento manual de carga y movimientos repetitivos, se realicen con los parámetros ergonómicos a fin de prevenir trastornos músculo - esqueléticos.
- Ejecución de campañas de información que definan las posturas ergonómicas adecuadas para y trabajadores, a fin de mantener un estado fisiológico corporal óptimo en todos los procesos institucionales.
- Efectuar pausas activas para atenuar las posturas forzadas: de pie (bipedestación) o sentado (sedentarismo), con la aplicación de ligeros estiramientos de las extremidades superiores e inferiores, cada 2 horas y por un lapso de 5 minutos.

b) Valoraciones ergonómicas

Se realizará valoraciones ergonómicas a los diferentes puestos de trabajo, según la gravedad de los riesgos asociados y la cantidad de personal expuesto a los mismos, para establecer reglas generales para cada uno de los factores de riesgo existentes, lo cual buscará adecuar el puesto de trabajo ergonómicamente, considerando las características individuales y vulnerabilidad de los servidores/as y trabajadores/as.

TITULO VI

Artículo 27.- Control de los Factores de Riesgos Psicosociales:

Se establecen las normas para la prevención y control del factor de riesgo psicosocial, en la fuente, en el medio y en el receptor, acorde con la realidad del Consejo de Igualdad de Género, en los siguientes aspectos:

- Fomentar el cumplimiento de los perfiles y roles de cada puesto de trabajo para que exista organización en el trabajo como medio para mejorar las relaciones interpersonales en cada unidad y en toda la institución.
- Establecer mecanismos de motivación e incentivos para evitar que este factor de riesgo ocasione accidentes de trabajo, manifestaciones de monotonía, disminución de la atención, rendimiento y menor disposición al trabajo.
- Evitar la sobrecarga mental de trabajo mediante una apropiada planificación de actividades diarias, semanales y mensuales.
- Buscar la aplicación de actividades deportivas, esparcimiento, recreativas y de integración, de manera periódica para estimular a los servidores/as y trabajador/a, a fin de fomentar su productividad.
- Se realizarán evaluaciones de los riesgos psicosociales identificados con la

ANEXO 16:

FORMATO PLAN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES IMPLEMENTADO POR EL MINISTERIO DE TRABAJO

MINISTERIO DEL TRABAJO

DIRECCIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

Formato plan integral de prevención de riesgos laborales para empleadores con 1 a 10 trabajadores

Dirección: Clemente Ponce N15-59 y Piedrahita, Edif. Géminis.
Código postal: 170403 / Quito Ecuador
Teléfono: 2-394-7440 - www.trabajo.gob.ec

ANEXO 17:

FORMATO MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO IMPLEMENTADO POR EL MINISTERIO DE RIESGOS LABORALES

Tabla 76. Matriz de riesgo laboral ergonómica en blanco.

Ministerio de Relaciones Laborales

MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

DOCUMENTO N°		NOMBRE DEL REGISTRO DEL DOCUMENTO	
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD		Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:	
EMPRESA/ENTIDAD:		Responsable de Evaluación:	
PROCESO:			
SUBPROCESO:		Empresa/Entidad responsable de evaluación:	
PUESTO DE TRABAJO:			
JEFE DE ÁREA:		Fecha de Evaluación:	

Descripción de actividades principales desarrolladas	Herramientas y Equipos utilizados	GESTIÓN PREVENTIVA

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	Nº de expuestos				FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO *IN SITU*	Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o valor medido	Exposición	Valoración del GP ó Dosis	Anexo	Verificación de cumplimiento: RESPONSABLE	Cumplimiento legal: Si	Cumplimiento legal: No	Observaciones Referencia legal	Acciones a tomar y seguimiento: Descripción	Fecha fin	Status	Seguimiento acciones: Resp.	Seguimiento acciones: Firma
		Hombres	Mujeres	Discapacitados	TOTAL																	
RIESGO ERGONÓMICO	E01	0	0	0	0	**Sobreesfuerzo**	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: Al levantar objetos. Al estirar o empujar objetos. Al manejar o lanzar objetos		MÉTODO SUGERIDO: REBA SNOOK & CIRIELLO GINSHT Nivel de actuación													
	E02	0	0	0	0	**Manipulación de cargas**	La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular,		MÉTODO SUGERIDO: GINSHT NIOSH Nivel de actuación												
	E03	0	0	0	0	**Calidad de aire interior**	Niveles de concentración de dioxido de carbono (CO2) en oficinas superiores a 1000 ppm genera molestias y cansancio		IAQ	VALOR MEDIDO AMBIENTE SALUBRE/INSALUBRE											
	E04	0	0	0	0	**Posiciones forzadas**	La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular,		MÉTODO SUGERIDO: RULA REBA OWAS												
	E06	0	0	0	0	**Confort térmico**	El confort térmico depende del calor producido por el cuerpo y de los intercambios entre éste y el medio ambiente.		PPV PMV	VALOR MEDIDO											
	E07	0	0	0	0	**Movimientos Repetitivos**	Grupo de movimientos contínuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo muscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión		RULA OCRA TEST DE MICHIGAN PLIBEL INRS	VALOR MEDIDO											

ANEXO 18:

RESOLUCIÓN C.D. 513 DEL REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DE TRABAJO


RESOLUCIÓN C.D. 513
REGLAMENTO DEL
SEGURO GENERAL DE
RIESGOS DEL TRABAJO
LOS
QUE TRABAJAN
CON PASIÓN
MERECEN
LA MEJOR
PROTECCIÓN
IESS
SEGURO
General de Riesgos
del Trabajo

trabajadores actuarán de acuerdo a los instructivos correspondientes.

TITULO SEPTIMO

GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

CAPITULO 1

INFORMACION Y FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD

Art. 141.- Todo trabajador nuevo que ingresa a la empresa o a la obra deberá obligatoriamente recibir la inducción en materia de prevención de riesgos laborales. Se le informará acerca de los riesgos que tiene cada actividad y la forma de prevenirlos.

Art. 142.- En toda obra de construcción existirán carteleras informativas y educativas de fácil entendimiento para los trabajadores. Se planificará periódicamente los cursos y charlas de seguridad relacionadas con las actividades y los puestos de trabajo.

Art. 143.- Jefe de la Unidad de Segundad y Salud de la empresa constructora y cada uno de los responsables de prevención de riesgos de la obra y contratistas, deberán instruir a los trabajadores tanto administrativos como operativos en prevención, control de incendios y planes de evacuación en casos de emergencia.

Art. 144.- Solamente se permitirá el trabajo en obras de construcción a personal que haya recibido la información, instrucción y formación necesarias para llevar a cabo las tareas en forma eficiente y segura.

Art. 145.- Todo trabajador al comenzar su actividad y al cambiar de ocupación dentro de la rama de la

construcción, deberá recibir, según sea el caso, un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad y Salud de la empresa, o el Plan Mínimo de Prevención de Riesgos para la obra o servicio a prestar, debidamente aprobado en el Ministerio de Trabajo y Empleo, además de las normas y procedimientos de Seguridad del Trabajo contenidos en las leyes respectivas.

CAPITULO II

RESOLUCIÓN Nro. SNGRE-011-2021

MGS. ROMMEL ULISES SALAZAR CEDEÑO
DIRECTOR GENERAL

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 154 de la Constitución de la República, establece que a las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde: 1. Ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión;

Que, el artículo 229 de la Constitución de la República establece que serán servidoras o servidores públicos todas las personas que en cualquier forma o a cualquier título trabajen, presten servicios o ejerzan un cargo, función o dignidad dentro del sector público. Los derechos de las servidoras y servidores públicos son irrenunciables. La ley definirá el organismo rector en materia de recursos humanos y remuneraciones para todo el sector público y regulará el ingreso, ascenso, promoción, incentivos, régimen disciplinario, estabilidad, sistema de remuneración y cesación de funciones de sus servidores. Las obreras y obreros del sector público estarán sujetos al Código de Trabajo. La remuneración de las servidoras y servidores públicos será justa y equitativa, con relación a sus funciones, y valorará la profesionalización, capacitación, responsabilidad y experiencia;

Que, el artículo 130 del Código Orgánico Administrativo, establece que las máximas autoridades administrativas tienen competencia normativa de carácter administrativo únicamente para regular los asuntos internos del órgano a su cargo;

Que, el artículo 434 del Código de Trabajo establece: "En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuenta con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a aprobación del Ministerio del trabajo, por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años".

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 62, de 05 de agosto de 2013, la Función Ejecutiva se organizó en Secretarías, entre ellas se señala a la Secretaría de Gestión de Riesgos;

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 534, de 03 de octubre de 2018, el señor Lcdo. Lenín Moreno Garcés, Presidente Constitucional de la República del Ecuador, dispuso la transformación de la Secretaría de Gestión de Riesgos en el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, dirigido por un/a Director/a General, con rango de Ministro de Estado;

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 1048, de 11 de mayo de 2020, el señor Lcdo. Lenín Moreno Garcés, Presidente Constitucional de la República del Ecuador, designó al Mgs. Rommel Salazar Cedeño, como Director General del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias;

Que, la Dirección de Administración de Recursos Humanos, elaboró el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, de conformidad lo previsto en la normativa legal vigente, documento que fue presentado para aprobación en el Ministerio del Trabajo, el 25 de febrero de 2021;

Que, el Ab. Carlos Miguel Febres Cordero Buendía, Director Regional de Trabajo y Servicio Público de Guayaquil, del Ministerio del Trabajo, aprobó el Reglamento de Higiene y Seguridad del Servicio Nacional de Gestion de Riesgos y Emergencias; con domicilio en la provincia de Guayas, cantón Samborondón;.

Que, mediante memorando Nro. SNGRE-CAF-2021-0156-M, de 01 de marzo de 2021, el Mgs. Christian Freddy Santillán Burgos, Coordinador General Administrativo Financiero, solicitó a la máxima autoridad de este Servicio Nacional, autorización para institucionalizar el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias,