



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

TEMA:

**EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS
PARA EL REDISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN MÉDICOS DE
LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES NUESTRA SEÑORA DEL CISNE
CLICISNE CIA. LTDA**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Seguridad,
Salud e Higiene Industrial

Autor

Ing. Gavilanes Buenaño Juan Paúl

Tutor

Ing. Ron Valenzuela Pablo Elicio

AMBATO– ECUADOR
2023

AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL

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

Yo, Juan Paúl Gavilanes Buenaño, declaro ser autor del Trabajo Titulación con el nombre “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL REDISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN MÉDICOS DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES NUESTRA SEÑORA DEL CISNE CLICISNE CIA. LTDA”, como requisito para optar al grado de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 17 días del mes de Junio del 2024, firmo conforme:

Autor: Ing. Juan Paúl Gavilanes Buenaño

Firma:

Número de Cédula: 1805283494

Dirección: Tungurahua, Ambato, Huachi Loreto, Varsovias.

Correo Electrónico: juangavilanes059@gmail.com

Teléfono: 0968373401

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL REDISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN MÉDICOS DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES NUESTRA SEÑORA DEL CISNE CLICISNE CIA. LTDA” presentado por Ing. Juan Paúl Gavilanes Buenaño, para optar por el Título Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial,

CERTIFICO

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

Ambato, 21 de Junio del 2024

.....

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

1708520265

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 17 de Junio del 2024

.....
Ing. Juan Paúl Gavilanes Buenaño
1805283494

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL REDISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN MÉDICOS DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES NUESTRA SEÑORA DEL CISNE CLICISNE CIA. LTDA, previo a la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo Titulación.

Ambato, 17 de Junio del 2024

.....

Msc. Jorge Luis Buele León
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

.....

Msc. César José D Pool Fernández
EXAMINADOR

.....

Msc. Pablo Elicio Ron Valenzuela
DIRECTOR

DEDICATORIA

A mis adorados padres, Oliver y Anita, quienes han sido el pilar más sólido en mi vida, con su amor infinito y apoyo para alcanzar este sueño.

A ti, Estefanía, mi querida hermana, te agradezco de todo corazón por estar presente en cada instante compartido.

A toda mi familia, quiero expresar mi profundo agradecimiento por su incondicional apoyo y comprensión.

A todos ustedes les llevo en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme brindado la vida, salud y mantenerme firme para lograr mis objetivos

Agradezco a mis padres, hermana, familia y amigos por ser mi guía y apoyo ayudándome a perseguir mis sueños con perseverancia, paciencia y trabajo duro a apoyándome todos estos años

Agradezco también a la Universidad Tecnológica Indoamérica y a sus docentes quienes supieron compartir sus conocimientos

A la Clínica de Especialidades Nuestra Señora del Cisne CliCisne por permitirme la realización del trabajo de titulación

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN DE LECTORES.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES	3
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVO GENERAL	7
CAPÍTULO II.....	8
INGENIERÍA DEL PROYECTO	8
Diagnóstico de la situación actual de la empresa	8
Misión de Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne.....	9
Visión de Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne	9
Valores empresariales de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne.....	9
Organigrama estructural	10
Identificación de los factores de riesgos laborales con matriz GTC-45	10
Cuestionario Nórdico de Kuorinka.....	14
Área de estudio	20
Modelo operativo.....	20
Desarrollo del modelo operativo	21
CAPÍTULO III	22
PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS.....	22
EVALUACIÓN ERGONÓMICA.....	25

Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de trabajo de Cirujano General ...	25
Comparación con el Software Ergo IBV	33
Evaluación del levantamiento manual de cargas	38
Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Enfermero	39
Comparación con el Software Ergo IBV	46
Evaluación del levantamiento manual de cargas	52
Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Anestesiólogo.....	53
Comparación con el Software Ergo IBV	61
Evaluación del levantamiento manual de cargas	67
DISEÑO DE MEDIDAS CORRECTIVAS	79
Planos de la acción de control	80
Construcción del Diseño.....	83
Instructivo para el uso de la medida correctiva	87
Programa de pausas activas para los médicos de la clínica.....	89
IMPLEMENTACIÓN	93
Viabilidad funcional y económica de la medida correctiva	93
Diseño del área de quirófano en el puesto de trabajo	93
Resultados Esperados para el Estudio sobre el Levantamiento del Paciente con la medida correctiva	93
Cronograma de actividades:	94
Análisis de costos:	95
COSTO E IMPLEMENTACIÓN.....	95
Curva “S” del proyecto.....	95
CAPÍTULO IV	97
EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS	97
Justificación de la ejecución	97
Desarrollo y Seguimiento	98
Resultados Obtenidos	100
Post Evaluación con la medida correctiva.....	100
Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Cirujano General.....	101
Evaluación del levantamiento manual de cargas.....	107
Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Enfermero	107
Evaluación del levantamiento manual de cargas.....	113
Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Anestesiólogo.....	115

Evaluación del levantamiento manual de cargas	120
Análisis estadístico	121
Evaluación de la ejecución	122
Análisis comparativo de la situación inicial de la empresa/organización/ problemática y la situación luego de la implementación, se puede incluir pronósticos estadísticos.....	122
Evaluación Económica	134
Análisis de la curva S	134
CAPÍTULO V	135
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	135
Conclusiones.....	135
Recomendaciones	137
BIBLIOGRAFIA	139
ANEXOS	142
Anexo I._ Identificación y Evaluación de los factores de riesgos con la matriz GTC-45	142
Anexo II._ Cuestionario Nórdico de Kuorinka	146
Anexo III. Método REBA	148
Anexo IV. Método Ec NIOSH	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables sociodemográficas.....	14
Tabla 2 Valores del índice MAPO y su relación con la exposición.....	24
Tabla 3 Grupo A Tronco, cuello y piernas (Cirujano General), con el método REBA .	25
Tabla 4 Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca (Cirujano General), con el método REBA	27
Tabla 5 Puntuación del grupo A y carga/fuerza (Cirujano General), con el método REBA	29
Tabla 6 Puntuación del grupo B y carga/fuerza (Cirujano General), con el método REBA	30
Tabla 7 Puntuación C en través de las puntuaciones A y B (Cirujano General), con el método REBA	31
Tabla 8 Nivel de intervención según el nivel de riesgo (Cirujano General), con el método REBA	32
Tabla 9 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas.....	33
Tabla 10 Método REBA – Valoración del brazo, antebrazo y muñeca	35
Tabla 11 Grupo A Tronco, cuello y piernas (Enfermero/a), con el método REBA	39
Tabla 12 Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca (Enfermero/a), con el método REBA...	41
Tabla 13 Puntuación del grupo A y carga/fuerza (Enfermero/a), con el método REBA	42
Tabla 14 Puntuación del grupo B y carga/fuerza (Cirujano General), con el método REBA	43
Tabla 15 Puntuación C en través de las puntuaciones A y B (Cirujano General), con el método REBA	44
Tabla 16 Nivel de intervención según el nivel de riesgo (Enfermero/a), con el método REBA	45
Tabla 17 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas.....	46
Tabla 18 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca	48
Tabla 19 Grupo A Tronco, cuello y piernas (Anestesiólogo), con el método REBA	54
Tabla 20 Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca (Anestesiólogo), con el método REBA	55
Tabla 21 Puntuación del grupo A y carga/fuerza (Anestesiólogo), con el método REBA	57
Tabla 22 Puntuación del grupo B y carga/fuerza (Anestesiólogo), con el método REBA	58
Tabla 23 Puntuación C en través de las puntuaciones A y B (Anestesiólogo), con el método REBA	59
Tabla 24 Nivel de intervención según el nivel de riesgo (Cirujano General), con el método REBA	60
Tabla 25 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas.....	61
Tabla 26 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca	63
Tabla 27 Entrevista del método MAPO	69
Tabla 28 Tipología del paciente método MAPO.....	69
Tabla 29 Formación por el método MAPO.....	70
Tabla 30 Tareas de movilización de pacientes método MAPO.....	71

Tabla 31 Equipo de ayuda para levantamiento de pacientes método MAPO	72
Tabla 32 Equipo de ayuda menores para levantamiento de pacientes método MAPO ..	73
Tabla 33 Sillas de rueda método MAPO	73
Tabla 34 Baño del paciente método MAPO	73
Tabla 35 Baño con WC método MAPO	74
Tabla 36 Habitaciones método MAPO.....	75
Tabla 37 Tipos de camas método MAPO.....	76
Tabla 38 Número de personas trabajadoras y usuarias del método MAPO	77
Tabla 39 Criterio de valoración del factor de elevación.....	77
Tabla 40 Criterio de valoración del factor de ayudas menores	77
Tabla 41 Criterio de valoración del factor sillas de ruedas	78
Tabla 42 Criterio de valoración del factor lugar de movilización.....	78
Tabla 43 Criterio de valoración del factor formación del personal.....	78
Tabla 44 Dimensionamiento de la medida correctiva	79
Tabla 45 Elementos de construcción de la medida de control	83
Tabla 46 Selección interna de la medida de control.....	84
Tabla 47 Selección externa de la medida de control	85
Tabla 48 Programa de Pausas Activas.....	89
Tabla 49 Peligro identificado	93
Tabla 50 Cronograma de Actividades	94
Tabla 51 Método REBA – Valoración del tronco, cuello, piernas (Cirujano General), con la medida correctiva.....	101
Tabla 52 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca (Cirujano General), con la medida correctiva.....	103
Tabla 53 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Enfermero/a), con la medida correctiva	107
Tabla 54 Método REBA – Valoración del brazo, antebrazo y muñeca (Enfermero/a), con la medida correctiva.....	109
Tabla 55 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Anestesiólogo), con la medida correctiva.....	115
Tabla 56 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca (Anestesiólogo), con la medida correctiva.....	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica de la Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne	9
Figura 2 Organigrama estructural de la Clínica de Especialidades Nuestra Señora del Cisne	10
Figura 3 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas	33
Figura 4 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Cirujano general), con el software.....	34
Figura 5 Método REBA-Valoración del agarre (Cirujano General)	34
Figura 6 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca.....	35
Figura 7 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca (Cirujano General), con el software.....	36
Figura 8 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca (Cirujano General), con el software.....	36
Figura 9 Método REBA – Valoración del agarre (Cirujano General), con el software .	36
Figura 10 Método REBA – puntuación final	37
Figura 11 Puntuación REBA- Levantamiento del paciente (Cirujano General), con el software	38
Figura 12 MMC simple- Levantamiento del paciente con la sábana (Cirujano General)	39
Figura 13 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas	47
Figura 14 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Enfermero/a), con el software.....	47
Figura 15 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca.....	49
Figura 16 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca, (Enfermero/a) con el software	49
Figura 17 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca (Enfermero/a), con el software	50
Figura 18 Método REBA – valoración del agarre del paciente, con el software	50
Figura 19 Método REBA – puntuación final	51
Figura 20 Puntuación REBA-Levantamiento del paciente (enfermero), con el software	52
Figura 21 MMC simple- Levantamiento del paciente con la sábana (Enfermero/a).....	53
Figura 22 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas	62
Figura 23 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Anestesiólogo), con el software.....	62
Figura 24 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca.....	64
Figura 25 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca (Anestesiólogo), con el software	64
Figura 26 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca (Anestesiólogo), con el software	65
Figura 27 Método REBA – Valoración del agarre (Anestesiólogo), con el software	65
Figura 28 Método REBA – puntuación final	66

Figura 29 Puntuación REBA-Levantamiento del paciente (Anestesiólogo), con el software	67
Figura 30 MMC simple- Levantamiento del paciente con la sábana (Anestesiólogo)...	68
Figura 31 Rodillo de traslado	80
Figura 32 Medida correctiva parte externa.....	81
Figura 33 Medida correctiva parte interna	83
Figura 34 Estructura interna del rodillo.....	85
Figura 35 Medida de control	87
Figura 36 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas	102
Figura 37 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca.....	104
Figura 38 Método REBA – puntuación final	106
Figura 39 MMC simple- Levantamiento del paciente con la medida correctiva (Cirujano general).....	107
Figura 40 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas	108
Figura 41 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Enfermero), con el software	109
Figura 42 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca.....	110
Figura 43 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca, con el software	111
Figura 44 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca, con el software	112
Figura 45 Método REBA – valoración del agarre del paciente, con el software	112
Figura 46 Método REBA – puntuación final	112
Figura 47 Puntuación REBA-Levantamiento del paciente, con el software	113
Figura 48 MMC simple- Levantamiento del paciente con el rodillo (Enfermero/a)....	114
Figura 49 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas	115
Figura 50 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, con el software..	116
Figura 51 Método REBA- Valoración de Carga del puesto de Anestesiólogo	116
Figura 52 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca.....	117
Figura 53 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca, con el software	118
Figura 54 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca, con el software	118
Figura 55 Método REBA – valoración del agarre del paciente, con el software	119
Figura 56 Método REBA – puntuación final	119
Figura 57 Puntuación REBA-Levantamiento del paciente, con el software	120
Figura 58 MMC simple- Levantamiento del paciente con la medida correctiva (Anestesiólogo).....	121
Figura 59 Resultados obtenidos.....	122
Figura 60 Análisis Comparativo del Antes y Después de la Clínica.....	123

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

TEMA: EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL REDISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN MÉDICOS DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES NUESTRA SEÑORA DEL CISNE CLICISNE CIA. LTDA

AUTOR(A): Ing. Gavilanes Buenaño Juan Paúl

TUTOR (A): Ing. Ron Valenzuela Pablo Elicio

RESUMEN EJECUTIVO

Los profesionales de salud pasan largas horas de trabajo en posturas incómodas, lo cual puede ocasionar trastornos musculoesqueléticos. Por ello el presente estudio tiene como objetivo principal realizar el rediseño en el área de quirófano de la clínica de Especialidades Nuestra Señora del Cisne CliCisne. Ltda que permita corregir las malas posturas corporales de los médicos pertenecientes. Para el análisis de riesgos se utilizó la matriz de riesgos GTC-45 que se pudo determinar que los riesgos que más atentan a la seguridad de los profesionales de la salud están relacionados con trastornos músculo esquelético dentro del área del quirófano. El cuestionario nórdico de Kuorinka evalúa personalmente los síntomas musculoesqueléticos de los médicos mientras que mediante un análisis ergonómico de los métodos posturales estiman el nivel de riesgo de padecer trastornos corporales relacionados con el trabajo. Los riesgos ergonómicos que más presentaron los profesionales de la salud dentro de la clínica en el ambiente laboral del quirófano fueron las posturas forzadas. Se logró determinar que la zona corporal que presenta más molestias es la zona dorsal o lumbar debido a las malas posturas corporales. Mediante el análisis ergonómico previo y el uso de un software de ergonomía Ergo IBV para el método REBA y el software Ergoniza para el levantamiento manual de carga, se recabo los datos que sufren los médicos en su cuerpo evaluando su postura al realizar su trabajo, y la evaluación mediante una entrevista a través del método MAPO. Se procedió a realizar el rediseño del puesto de trabajo en el área quirúrgica de traslado considerando las dimensiones antropométricas de los pacientes, el material de construcción, comodidad en el agarre del médico de esta forma la medida correctiva disminuyó los esfuerzos que causan las posturas forzadas a un nivel bajo, con respecto al levantamiento de carga a un nivel medio. Con la finalidad de disminuir los niveles de riesgo.

PALABRAS CLAVE: Ergonomía, Posturas forzadas, Rediseño del puesto de trabajo.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

POSGRADOS

Master's Degree in Security, Health and Industrial Hygiene

AUTHOR:GAVILANES BUENAÑO JUAN PAUL

TUTOR: RON VALENZUELA PABLO ELICIO

ABSTRACT

EVALUATION OF ERGONOMIC RISK FACTORS FOR THE REDESIGN OF WORKSTATIONS IN DOCTORS OF THE CLINIC OF SPECIALTIES AT “NUESTRA SEÑORA DEL CISNE CLICISNE” LTD. CO

Health professionals spend long working hours in uncomfortable postures, which can cause musculoskeletal disorders. Therefore, the main objective of this study is to redesign the operating room area of the Clinic of Specialties “Nuestra Señora del Cisne CliCisne” Ltd. Co. allows correcting the bad body postures of the doctors who belong to it. For the risk analysis, the GTC-45 risk matrix employed to determine that the risks that most threaten the safety of health professionals are related to musculoskeletal disorders in the operating room area. The Nordic Kuorinka questionnaire personally evaluates the physicians' musculoskeletal symptoms. At the same time, through an ergonomic analysis of postural methods, they estimate the risk of suffering from work-related body disorders. The ergonomic risks most frequently presented by the health professionals within the clinic in the operating room work environment were forced postures. It was determined that the body area that presents the most discomfort is the dorsal or lumbar area due to poor body postures. Using the previous ergonomic analysis and the use of Ergo IBV ergonomics software for the REBA method and Ergoniza software for manual load lifting, the data that the doctors suffer in their body was collected by evaluating their posture when performing their work, and the evaluation using an interview through the MAPO method. We proceeded to redesign the workstation in the surgical transfer area, considering the anthropometric dimensions of the patients, the construction material, and the comfort in the doctor's grip. Thus the corrective measure reduced the efforts caused by forced postures to a low level, concerning the lifting of the load to a medium level. To decrease the risk levels.

KEYWORDS: Keywords: ergonomics, forced postures, workstation redesign



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud laboral de los profesionales de la salud en Asia oriental es un tema de gran importancia y preocupación en la actualidad. Según estudios realizados por Hwang y Jaejin expone que todas las enfermedades son provenientes por los accidentes laborales, en cambio los problemas de trastornos musculoesqueléticos se observan más entre los médicos, auxiliares y enfermeras, mediante un índice de riesgo se evaluó que la carga física de las tareas cotidianas representa un nivel de intensidad con duración a su exposición en el trabajo. (Hwang et al. 2023)

La ergonomía brinda una serie de elementos para mantener las condiciones de salud en los trabajadores en las distintas áreas que desempeñan alertando los factores de riesgos. Los profesionales de las clínicas y hospitales realizan actividades que indica un aumento asociado a la organización en el trabajo y condición corporal durante el tratamiento del paciente.(Acosta 2022)

Es evidente que los riesgos ergonómicos según manifiesta Van der Have que en los últimos años del país de Estados Unidos las quejas más comunes son los trastornos musculoesqueléticos en los puestos de trabajo como la mala postura y la carga muscular, reportando un dolor por el 13% de los adultos durante un lapso de 3 meses y el 28% de los empleados en un año.(van der Have, Van Rossom y Jonkers 2023)

Según datos de la OIT, en América Latina y el Caribe hay aproximadamente 289 millones de personas con empleo. Estas están expuestas a una variedad de factores de riesgo ergonómico, físico, químico, biológico y psicosocial; que en la mayoría de empresas no están controlados, es decir, los trabajadores laboran en condiciones subestándar (Fontes 2020).

El estudio de Yousefi Seyf investigó la relación de los riesgos ergonómicos con trastornos musculoesqueléticos con los factores ambientales existentes dentro de los hospitales, utilizó cuestionarios del mapa corporal donde se observa que la lumbalgia es el trastorno más notable entre enfermeros y doctores. (Yousefi Seyf, Variani y Varmazyar 2023)

Fan y Liu establecen que uno de los síntomas de los dolores musculoesqueléticos conduce a una discapacidad permanente total si no es tratada a tiempo, los prevencionistas en enfermedades tienen el conocimiento suficiente en las estrategias utilizadas para prevenir

lesiones musculoesqueléticas como los riesgos que pueden afectar la ergonomía del cuerpo causado por repetir las mismas tareas, cambio de actividades en el trabajo y posiciones.(Fan et al. 2022)

Otro estudio relevante es el de Chang Camacho realizado en Ecuador en la Universidad pública Técnica de Babahoyo, con el inicio de la pandemia Covid-19 varias personas cambiaron su modo de trabajar siendo obligados a adoptar medidas de bioseguridad, aumentar su carga de trabajo, cambiar su área y los puestos de trabajo, exponiendo a sus trabajadores a riesgos ergonómicos, originando dolores de lumbalgia en los individuos y su relación con los síntomas musculoesqueléticos. (Chang-Camacho et al. 2022)

Los principales trastornos de este tipo son el dolor y las lesiones de espalda, cuello, así como los trastornos de las extremidades superiores e inferiores. Los trastornos musculoesqueléticos representan uno de los problemas de salud relacionados con el trabajo.(Zamora Macorra, Martínez Alcántara y Balderas López 2019)

En este trabajo se desarrolló una matriz de identificación de peligros con base en la Guía Técnica Colombiana (GTC 45), en la que se determina cuáles son los mayores riesgos y estos son los puntos de partida, para determinar las medidas de intervención necesarias con el fin de evitar o reducir sus daños en los cuerpos de los médicos, esta herramienta permitió realizar una evaluación integral de los puestos de trabajo, identificando aquellos que presentan un mayor riesgo de provocar lumbalgia debido a posturas inadecuadas.(Poveda Navarro 2018)

Por otro lado, el cuestionario nórdico ha sido aplicado para obtener datos específicos sobre la presencia de lumbalgia en los trabajadores, así como para establecer una correlación directa entre la exposición a posturas forzadas y la incidencia de casos de lumbalgia en el personal evaluado. Mediante este cuestionario, se ha obtenido información relevante sobre la frecuencia e intensidad de los síntomas de lumbalgia, así como la posible relación con las condiciones de trabajo.

Mediante el uso combinado de estas dos herramientas, esta investigación pretende brindar una visión detallada y precisa de la situación ergonómica en el entorno laboral, destacando la importancia de un rediseño de los puestos de trabajo al abordar de manera preventiva los riesgos relacionados con posturas forzadas.

Cai evalúa los softwares de métodos que suelen analizar una sola imagen y tienen baja precisión debido a las diferentes velocidades de movimiento humano, lo que limita su aplicación práctica en el análisis de las malas posturas corporales, el conjunto de datos de reconocimiento de actividad consiste en clasificar videos. (Cai et al. 2023)

El rendimiento de los softwares en el entrenamiento con datos de video es generalmente más bajo que con datos de imágenes, este estudio hace prometedora a la detección de movimiento utilizando cuadros extraídos de un conjunto de datos de video para la evaluación de posturas. Çalışkan resalta las poses humanas para evitar imágenes innecesarias en las tomas resultantes de las posiciones. (Çalışkan 2023)

En la clínica no se ha identificado un estudio ergonómico, por lo cual resulta preocupante el trastorno de lumbalgia en cuatro médicos esto sugiere un problema de salud ocupacional que afecta la calidad de vida y su capacidad de trabajo. La lumbalgia está relacionada con posturas forzadas y malos hábitos ergonómicos en el trabajo, lo que implica un riesgo para su salud y atención para sus pacientes, la evaluación ergonómica y utilización de un software ergonómico se encargará de detectar las malas posturas de los médicos con el objetivo de prevenir la aparición de nuevos casos dentro de la clínica.

ANTECEDENTES

Los riesgos capaces de afectar la salud están relacionados con las malas posturas y cansancio empeorando las lesiones preexistentes, en este aspecto la ergonomía viene a brindar una serie de elementos en las diversas áreas estableciendo parámetros dentro de las clínicas alertando de ciertos factores que generan los riesgos y apariciones de enfermedades.

Los profesionales de medicina se basan en tres métodos para aplicar una ergonomía saludable evaluando su lugar de trabajo, posiciones corporales del cuerpo y organización del trabajo durante la atención de sus pacientes.(Gul, Ak y Guneri 2017)

Los estudios realizados por Nino, Claudio y Monfort determinan que las malas posturas corporales adoptadas en su puesto de trabajo para cumplir sus actividades surgen por los cambios físicos en sus posturas, los resultados sugieren identificar los peligros ergonómicos a los que se exponen para una mala postura en su trabajo habitual, esta investigación abre un importante campo en el impacto en la postura (Nino, Claudio y Monfort 2023).

Los factores ergonómicos estudiados por Chand determina que las respectivas lesiones musculoesqueléticas en el personal de las clínicas es un tema de gran relevancia debido a sus consecuencias graves en las lumbalgias, una de las más reportadas en este sector, la investigación tiene como objetivo primordial describir los sucesos reportados por las lesiones osteomusculares por la ocurrencia de los cambios de trabajo mental en su cargo laboral.(Chand, Mannikandan y Bhasi 2023)

Las posturas inadecuadas dentro del ambiente laboral son uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de los trastornos músculo-esqueléticos, los mismos que se describen como un conjunto de lesiones de tipo inflamatorio que afecta principalmente al aparato locomotor.

El análisis ergonómico del puesto de trabajo, está dirigido especialmente a todas las personas que realizan actividades manuales en su trabajo son de gran interés para los riesgos profesionales; ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas (Litardo, Diaz y Perero 2019) .

Van Der Have destaca que los trastornos musculoesqueléticos como la lumbalgia son una de las principales causas de ausentismo laboral en el sector de la salud. Por lo tanto, la implementación de medidas preventivas en el ámbito laboral puede mejorar la calidad de vida y el bienestar de los profesionales de la salud. (van der Have, Van Rossom y Jonkers 2023)

La Dra Ximena Morales en su estudio evalúa la base del análisis ergonómico del puesto de trabajo que consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo, para lo que se utilizan observaciones a fin de obtener la información necesaria de las posturas forzadas (Morales y Bonilla 2023) .

Por lo general las empresas se deslindan de responsabilidad otorgándoles a sus trabajadores un seguro para salvaguardar cualquier accidente o enfermedad, esta idea es muy válida, pero para eliminar los índices de riesgos, que frecuentemente se manifiestan a largo plazo, se necesitan llevar a cabo análisis o estudios que permitan conocer y prevenir futuros padecimientos. Para ello, se deben conocer aquellos factores fundamentales al realizar un estudio ergonómico que pretenda aumentar las condiciones de seguridad de un puesto de trabajo(Acevedo 2021).

En un estudio ergonómico la selección de las técnicas para desarrollar el análisis en los puestos de trabajo depende de varios factores, entre los cuales se encuentra el ambiente de trabajo, las características de las funciones laborales (Díaz, Laura Rivera, Alba Oñate 2022). Dentro de estas técnicas usualmente se hallan en cuestionarios como el cuestionario Nórdico de Kourinka, evaluaciones ergonómicas posturales reba y ec niosh.(Chávez Cujilán y Moran Olvera 2022)

Se determina el método REBA como el método más completo en análisis ergonómicos ya que este permite evaluar la totalidad de las extremidades del cuerpo conjuntamente, las fuerzas que se ejercen sobre este, así como también el agarre y la actividad muscular que el cuerpo realiza (Arriola y Chávez 2023).

En las clínicas varios médicos, auxiliares y enfermeras mostraron que varios de sus resultados son originados por los síntomas de los problemas musculoesqueléticos en diferentes niveles de porcentaje, encontrando como mayor afectación la espalda, cuello y hombros, el propósito de este estudio fue cuantificar y analizar el riesgo ergonómico existente que surge desde la perspectiva de las malas posturas corporales.(Saavedra Robinson 2022)

Existen varios softwares que son capaces de detectar imágenes, proporcionando un análisis ergonómico de la postura de una persona mientras trabaja (León-Duarte, Martínez-Cadena y Olea-Miranda 2021). Estos programas muestran datos analizados según el tipo de trabajo y ofrecen recomendaciones a los usuarios para corregir su postura. Ambas tecnologías han sido sometidas a pruebas y han demostrado resultados positivos, donde el sistema de recopilación de datos y retroalimentación es capaz de identificar malas posturas y ofrecer soluciones para mejorarlas(Mejía y Kleber 2022).

Un rediseño en su puesto de trabajo tomando en cuenta factores ergonómicos del entorno, puede ayudar al incremento de la productividad en los puestos de trabajo para cualquier proceso productivo, donde los colaboradores son parte fundamental y esencial, de 20 igual manera es significativa la satisfacción y seguridad de los empleados al laborar en un área con las condiciones óptimas sin riesgos de trabajo (Gonzales y García 2017).

JUSTIFICACIÓN

El análisis de los riesgos ergonómicos de la Clínica del Cisne es **importante** debido a la naturaleza de las tareas que realizan estos profesionales de la salud, que pasan gran parte de su tiempo de trabajo en posiciones estáticas y forzadas, lo que puede generar tensiones musculares y lesiones en las extremidades superiores e inferiores.

Los médicos, enfermeros y auxiliares están expuestos a múltiples factores de riesgo ergonómico, como la postura inclinada o encorvada, el uso prolongado de la manipulación de pacientes con movilidad reducida, genera un **impacto** para la clínica en la disminución de la productividad y la calidad del servicio prestado.

Por lo tanto, es **relevante** realizar un análisis de los riesgos ergonómicos para identificar los múltiples factores entre los cuales podemos describir las posturas forzadas.

La utilización del software es **factible** en la ayuda de identificar las posiciones y movimientos más comunes en el trabajo de los médicos, enfermeros y auxiliares de la Clínica de Especialidades del Cisne. Esto permite detectar las posiciones más peligrosas que se adoptan en la clínica y, a su vez, proporcionar medidas preventivas que ayuden a conseguir una buena postura.

Los resultados del estudio **beneficiaron** a la Clínica en la detección de las malas posturas a ser controladas y evaluadas a través de las medidas correctivas en el puesto de trabajo.

Línea de investigación: Sistemas integrados de gestión en seguridad y salud ocupacional

OBJETIVO GENERAL

Implementar medidas correctivas para el rediseño de los puestos de trabajo en médicos de la CLÍNICA DE ESPECIALIDADES NUESTRA SEÑORA DEL CISNE CLICISNE CIA. LTDA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los trastornos músculo – esqueléticos más comunes en los médicos mediante el empleo del cuestionario Nórdico de Kuorinka como herramienta de evaluación dentro de la clínica.
- Definir el nivel de riesgo en cada puesto de trabajo en el área del quirófano, mediante el uso de los métodos posturales REBA y EC NIOSH.
- Rediseñar los puestos de trabajo de traslado de los pacientes con el estudio obtenido en el área de quirófano a través de la medida correctiva.
- Evaluar con la medida correctiva implementada las condiciones ergonómicas de los médicos.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

La Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne comenzó sus actividades en la Amazonia Ecuatoriana en el año 1993 fundada en la Av. Quito y la calle 12 de febrero, esta institución médica comenzó su misión de cuidar la salud de la comunidad local, sin embargo, la responsabilidad como propietario de la Clínica la asumió el Dr. Oswaldo Aníbal Suárez Valencia en el año 2000 con su nueva visión y liderazgo se trasladó a su ubicación actual en la Av. del Chofer y la calle 18 de Noviembre este movimiento marcó un punto de inflexión para la institución, permitiéndole expandirse y mejorar aún más sus servicios en la cirugía laparoscópica, cirugía general y una amplia gama de especialidades médicas.

La clínica ha crecido sustancialmente a lo largo de los años, empleando a un dedicado equipo de 50 personas que trabajan incansablemente para proporcionar atención médica de calidad. Además, ha logrado reunir un equipo médico altamente prestigioso que se esfuerza por mantener los más altos estándares en el campo de la medicina.

Datos de la institución

Empresa: Clínica de Especialidades

Representante legal: Dr. Suarez Valencia Oswaldo Aníbal

Ruc: 2190003747001

Razón Social: Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne Clicisne Cia. Ltda.

Dirección: Sucumbíos, Lago Agrio, Barrio los almendros, Av del Chofer y 18 de Noviembre frente a la lavadora la vía

Teléfono: 062835330

Fax: 062835257

E-mail: clicisne@yahoo.com

En la Figura 1, se puede apreciar de manera gráfica la zona en la cual se encuentra ubicada la Clínica de Especialidades.



Figura 1 Ubicación geográfica de la Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne

Misión de Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne

La Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne es una organización creada con la misión de brindar atención médica de la más alta calidad a la comunidad de Lago Agrio y sus alrededores, manteniendo un enfoque en la salud y el bienestar de nuestros pacientes. A través de un equipo médico altamente calificado y comprometido, servicios de vanguardia y una atención centrada en el paciente, buscamos ser un referente de excelencia en la atención médica, promoviendo una vida saludable y mejorando la calidad de vida de quienes confían en nosotros

Visión de Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne

Ser reconocidos como el hospital privado líder en la provincia Sucumbíos- Lago Agrio, destacando por nuestra excelencia en la atención médica, aspirando a ser un centro médico de vanguardia que continuamente innova y crece, ofreciendo servicios de alta tecnología a precios accesibles manteniendo nuestra humanidad y empatía hacia nuestros pacientes.

Valores empresariales de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne

Los valores que rigen la Clínica de Especialidades Nuestra Señora Del Cisne son: Calidad, honradez, innovación, confianza, responsabilidad e integridad

Organigrama estructural

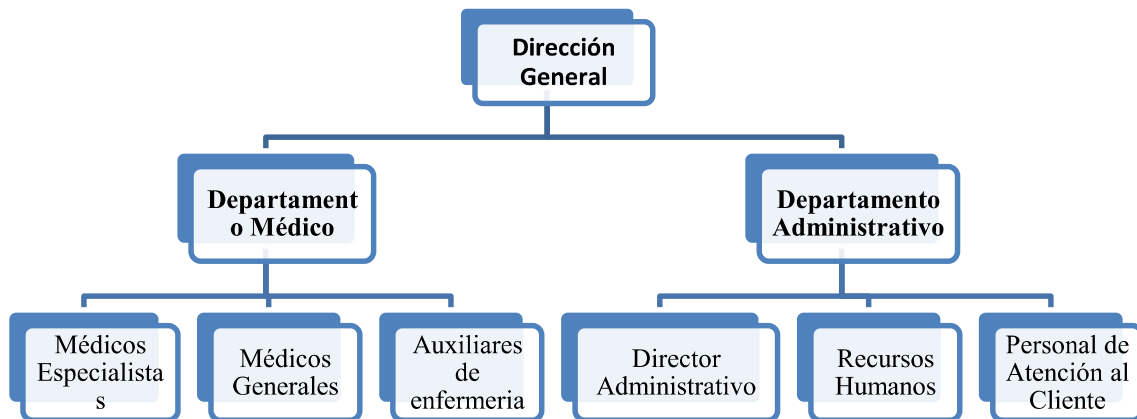


Figura 2 Organigrama estructural de la Clínica de Especialidades Nuestra Señora del Cisne

Identificación de los factores de riesgos laborales con matriz GTC-45

El quirófano es un entorno de alto riesgo debido a las posturas forzadas y levantamiento de los pacientes, donde la intervención en esta área es crítica a pesar de que otras áreas también utilizan la codificación de colores según la GTC 45 ver en el Anexo I, se basó en la priorización de recursos limitados y la necesidad del impacto en la seguridad del médico y del paciente. El problema de acceso y restricción dificultó la intervención simultánea en todas las áreas de la clínica teniendo apertura solo en el quirófano que requería una atención más urgente en comparación con otras áreas por la cantidad de traslado de pacientes que realizan de una mesa quirúrgica a la cama y viceversa, por tanto, la intervención se focalizó en el quirófano para asegurar un uso óptimo de los recursos disponibles y para abordar de inmediato el área con mayor riesgo, garantizando así una mejora significativa en la seguridad del paciente.

PROCESO	LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINAS S/NO	PELIGROS		EFECTOS POSIBLES			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN N DEL			CRITERIOS PARA CONTROLES					MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL																																									
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (NMI)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NMI)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NMI)	NIVEL DE ACCIÓN DEL PROBLEMA (NMI)	INTERPRETACIÓN DEL RIESGO	NIVEL DE CONSECUCIA (NMI)	NIVEL DE INTENSIDAD (NMI)	NIVEL DE FRECUENCIA (NMI)	INTERPRETACIÓN DEL RIESGO	MEJORABLE	Nº DE EVENTOS	RIESGO	EXISTE LEYENDA	REQUERIDO LEYENDA	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE INGENIERÍA	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL																																												
Emergencia	Hospital	Intervenciones Clínicas	Recepción pacientes y médicos Cálculo y evaluación de riesgo Ejecución de procedimientos	SI	SI	Ergonómico	Ergonómico	Posturas forzadas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	4	12	Alto(A)	60	750	I	NO ACEPTABLE	0	Siempre del nivel expone	SI	Escribir notas de escrito a mano	Trabajos y ergonomías	Pausas activas	Deber con equipos de protección personal																																												
																													Ergonómico	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	2	2	4	12	Alto(A)	10	40	III	MEJORABLE	3	Varios	SI	SI	Empleo de equipos de elevación asistida	Pausas activas	Deber con equipos de protección personal																						
																																																			Ergonómico	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	2	2	4	12	Alto(A)	10	120	III	MEJORABLE	3	Varios	SI	SI	Empleo de equipos de elevación asistida	Pausas activas	Deber con equipos de protección personal

PROCESO	LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINAS S/NO	PELIGROS		EFECTOS POSIBLES			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN N DEL			CRITERIOS PARA CONTROLES					MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (NMI)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NMI)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NMI)	NIVEL DE ACCIÓN DEL PROBLEMA (NMI)	INTERPRETACIÓN DEL RIESGO	NIVEL DE CONSECUCIA (NMI)	NIVEL DE INTENSIDAD (NMI)	NIVEL DE FRECUENCIA (NMI)	INTERPRETACIÓN DEL RIESGO	MEJORABLE	Nº DE EVENTOS	RIESGO	EXISTE LEYENDA	REQUERIDO LEYENDA	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE INGENIERÍA	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Emergencia	Hospital	Unidad de Cuidados Intensivos	Emergencias graves	SI	SI	Ergonómico	Ergonómico	Posturas forzadas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	12	Alto(A)	10	120	III	MEJORABLE	3	Varios	SI	SI	Empleo de equipos de elevación asistida	Pausas activas	Deber con equipos de protección personal				
																												Ergonómico	Ergonómico	Ninguno	Ninguno

PROCESO	LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIAS SI/NO	PELIGROS		CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO			CRITERIOS PARA CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN			EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (MD)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (ME)	NIVEL DE PROBABILIDAD (MP)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (MR)	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE FRECUENCIA DE INTERVENCIÓN (MI)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (MR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nº DE EXPUESTOS	PERIODO DE CONSECUENCIA	EXISTE REQUISITO LEGAL	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE INGENIERÍA	CONTROL ADMINISTRATIVO	
Quirófano	Hospital	Intervención Quirúrgica	Preparación del paciente Examen médico Examen de rayos X	SI	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo(B)	60	120	III	MEJORABLE	SI			Fodillo de traslado	Pausas activas	Dejar con equipos de protección personal		
						Trastornos musculoesqueléticos	Ninguno	Mandil de plomo	2	2	4	Bajo(B)	10	40	III	MEJORABLE						Pausas activas	Dejar con equipos de protección personal		
						Fatiga muscular y dolor	Ninguno	Rotación del personal	2	2	4	Bajo(B)	80	240	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	Degeneración de tendones	SI				Fodillo de traslado	Pausas activas	Dejar con equipos de protección personal	
						Trastornos musculoesqueléticos en espalda	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo(B)	25	100	III	MEJORABLE						Pausas activas	Dejar con equipos de protección personal		
Quirófano	Hospital	Intervención Quirúrgica	Uso de tecnología Traslado del paciente	SI	Ergonómico	Esfuerzos por acomodación de pacientes en la cama	Ninguno	Faja	Ninguno	10	4	Muy Alto(MA)	80	2400	I	NO ACEPTABLE	SI			Fodillo de traslado	Pausas activas	Dejar con equipos de protección personal			
						Trastornos musculoesqueléticos	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo(B)	10	40	III	MEJORABLE	Lumbalgias o distorsión y daño en vertebras	SI				Pausas activas	Dejar con equipos de protección personal		

PROCESO	LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIAS SI/NO	PELIGROS		CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO			CRITERIOS PARA CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN			EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (MD)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (ME)	NIVEL DE PROBABILIDAD (MP)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (MR)	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE FRECUENCIA DE INTERVENCIÓN (MI)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (MR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nº DE EXPUESTOS	PERIODO DE CONSECUENCIA	EXISTE REQUISITO LEGAL	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE INGENIERÍA	CONTROL ADMINISTRATIVO	
Quirófano	Hospital	Hospitalización	Movilización y cuidado de pacientes	SI	Ergonómico	Esfuerzos por acomodación de pacientes en la cama	Ninguno	Ninguno	Ninguno	10	2	20	Alto(A)	60	1200	I	NO ACEPTABLE	SI			Fodillo de traslado	Pausas activas	Dejar con equipos de protección personal		
						Trastornos musculoesqueléticos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo(B)	10	40	III	MEJORABLE	Degeneración de tendones	SI						Dejar con equipos de protección personal
						Trastornos musculoesqueléticos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio(M)	10	60	III	MEJORABLE	Lumbalgias o distorsión y daño en vertebras	SI						

Cuestionario Nórdico de Kuorinka

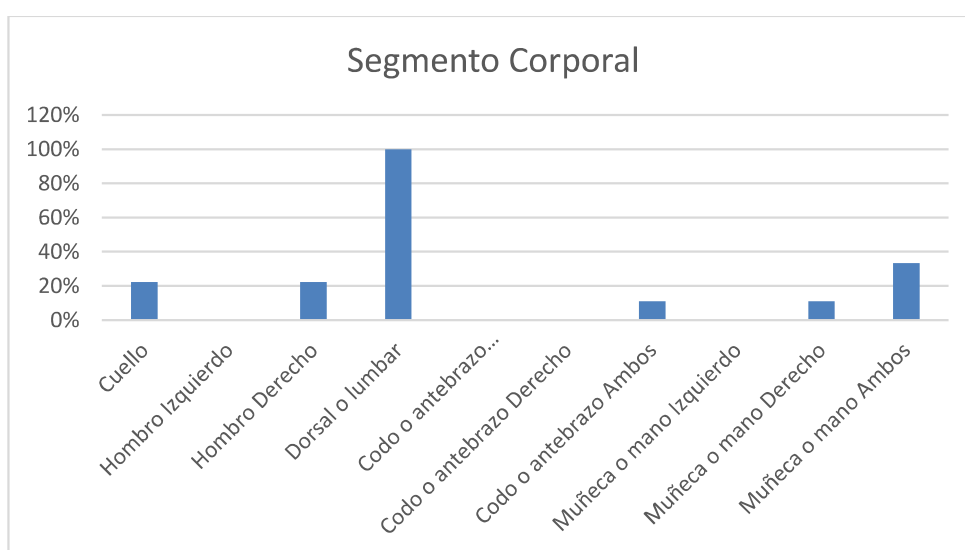
Se llevó a cabo un cuestionario a 25 profesionales de la salud utilizando el Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Si la respuesta a la primera pregunta fue negativa, los médicos no tuvieron que responder a las preguntas restantes. Con esta información, se realizó la encuesta solo a 9 médicos, utilizando variables sociodemográficas para recopilar más información sobre los profesionales de la salud.

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka consta de 10 preguntas, ver en el Anexo II y se utilizó para evaluar y comprender el estado actual de la salud musculoesquelética y ergonómica de los médicos en su entorno laboral.

Tabla 1 Variables sociodemográficas

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Hombre	22	88%
	Mujer	3	12%
Edad	25-40	8	32%
	41-60	15	60%
	61-75	2	8%
Zona	Urbana	22	88%
	Rural	3	12%
Región natural	Sierra	4	16%
	Costa	3	12%
	Amazonia	18	72%

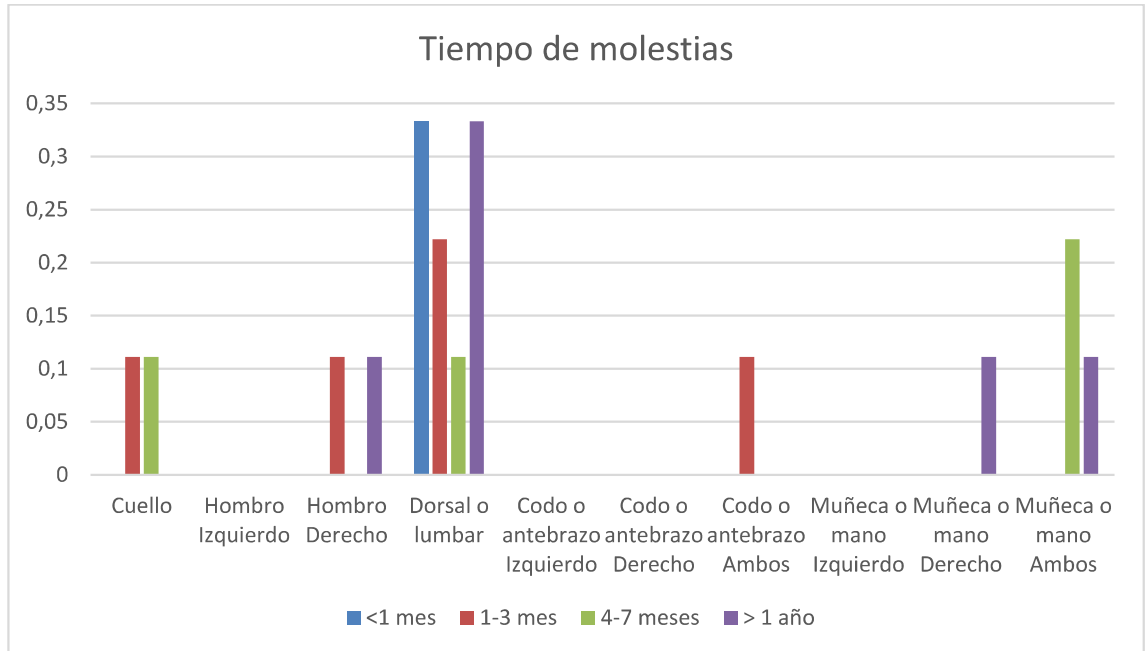
1. ¿Ha tenido molestias en?



Interpretación: Los médicos encuestados presentaron con mayor frecuencia molestias y síntomas en el área del dorso o lumbar y en menor medida la muñeca

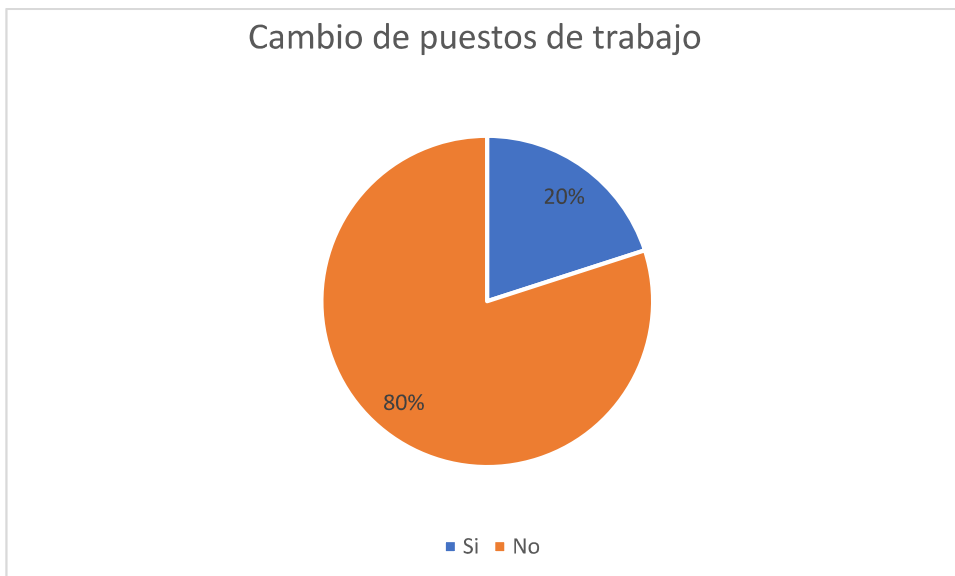
derecha y en el codo de ambos lados. Las molestias en el cuello y el hombro derecho fueron similares.

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?



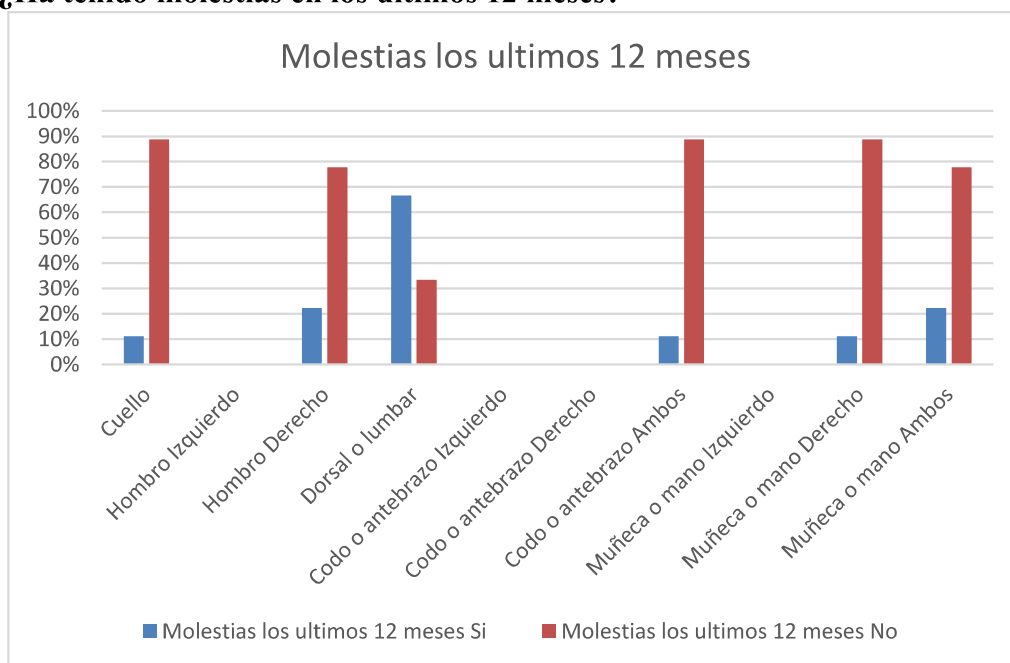
Interpretación: La mayoría de médicos informaron que han experimentado molestias en el dorso lumbar durante menos de un mes, lo que puede ser indicativo de un problema reciente. Por otro lado, se observa que un porcentaje significativo de médicos que ha experimentado molestias durante períodos más prolongados, especialmente en el dorso mayores a 1 año y en la muñeca de 4 a 7 meses. Estos hallazgos sugieren la necesidad de investigar las posibles causas y factores contribuyentes de estas molestias a lo largo del tiempo, lo que podría ser relevante para intervenciones ergonómicas.

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?



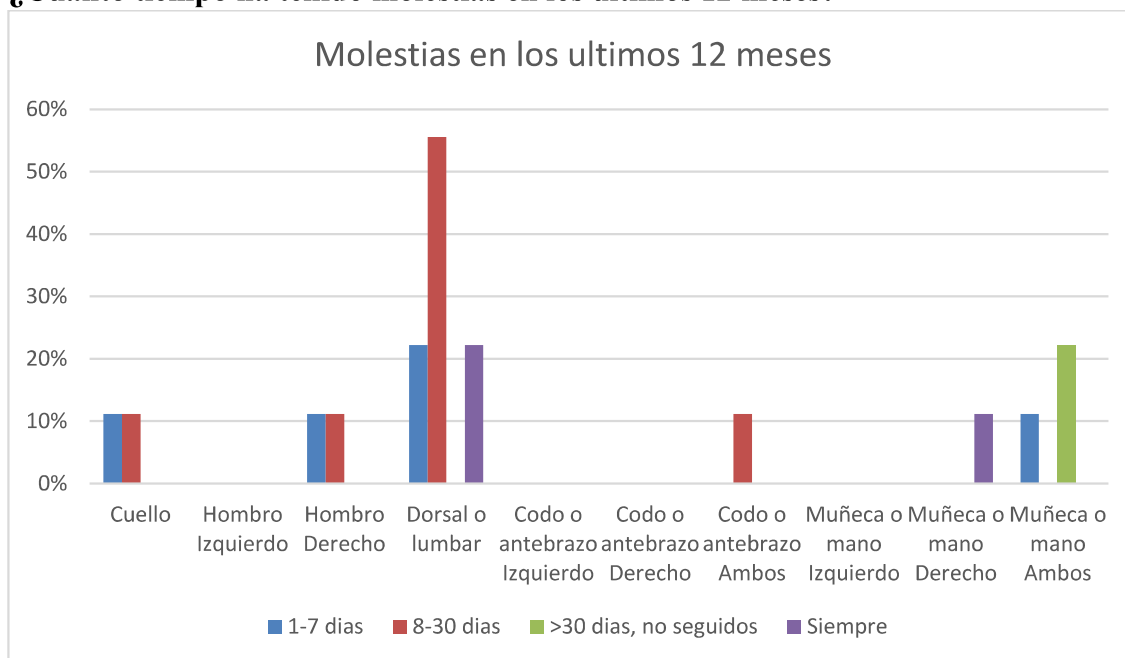
Interpretación: La mayoría de médicos con el 80% no han necesitado cambiar de puesto de trabajo. Sin embargo, el 20% restante informó que sí ha tenido la necesidad de cambiar de puesto de trabajo en algún momento debido que ha experimentado cambios en su posición laboral puede reflejar situaciones en las que las molestias musculoesqueléticas o problemas ergonómicos han influido en la decisión de buscar un nuevo entorno de trabajo.

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?



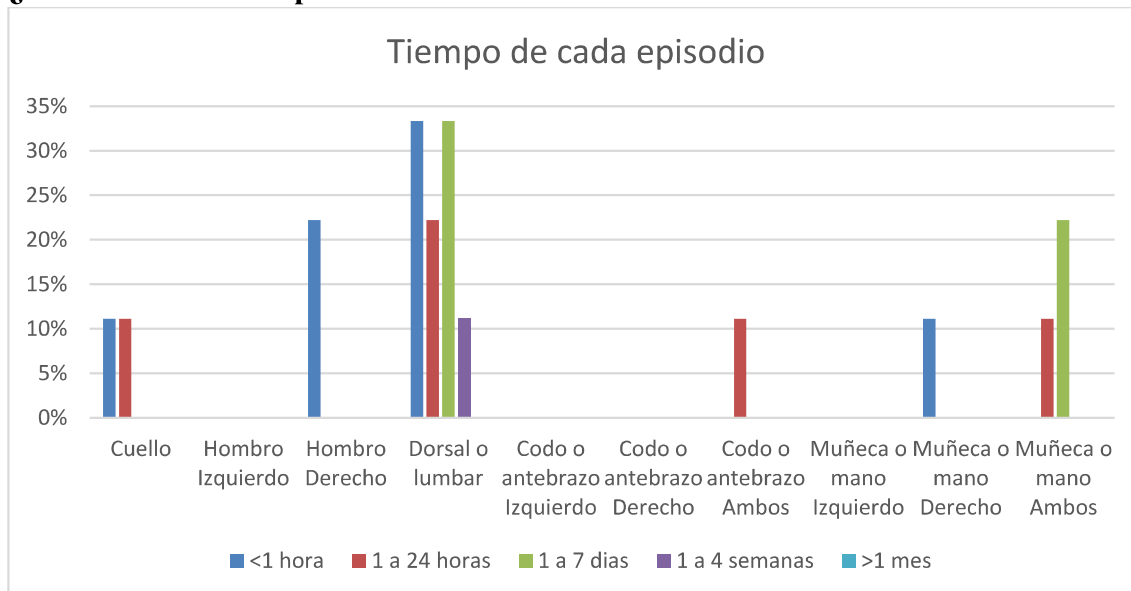
Interpretación: El dorso es la región más afectada con un 67% de los médicos que informaron haber experimentado molestias en los últimos 12 meses. Además, el hombro derecho y la muñeca en ambos lados también son áreas de preocupación con un 22% de los médicos que han experimentado molestias en estas áreas.

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?



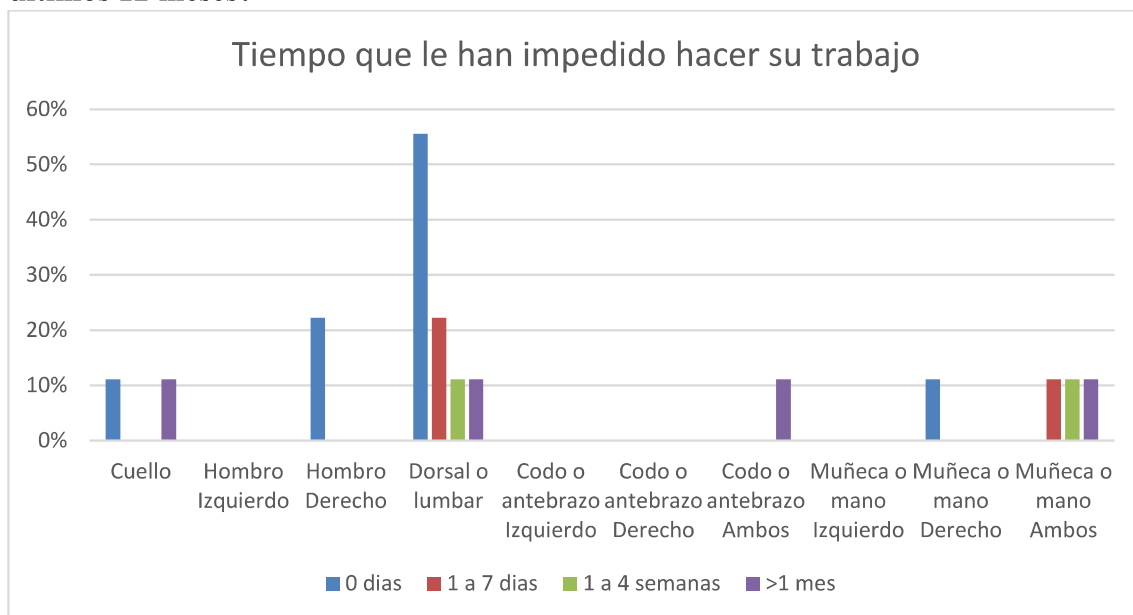
Interpretación: Se observa que ciertos médicos tienen un porcentaje significativo de 8 a 30 días de molestias. Además, los médicos informan molestias constantes en el dorso y la muñeca derecha.

6. ¿Cuánto dura cada episodio?



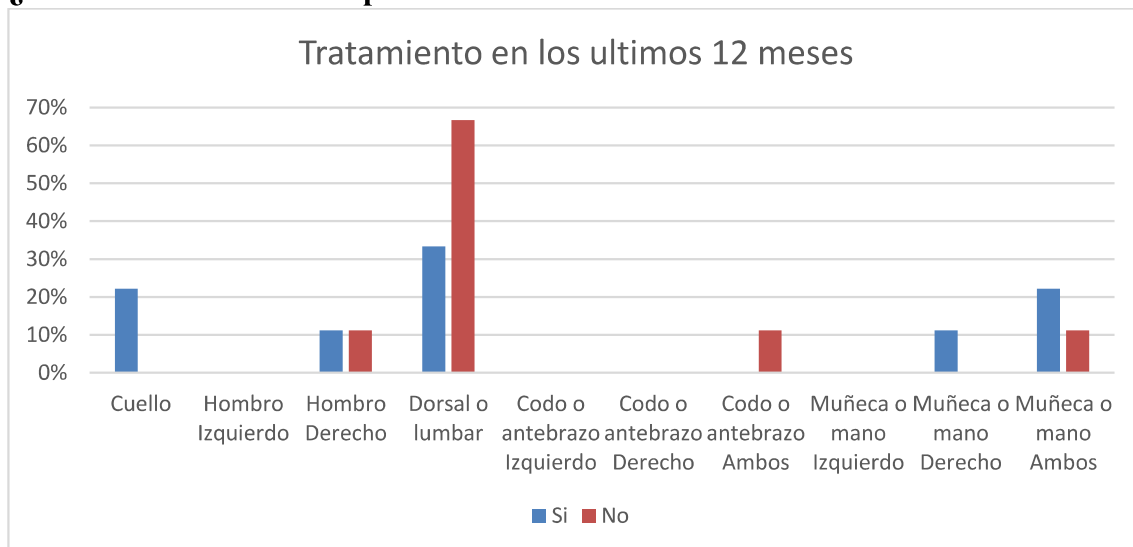
Interpretación: Del grupo de médicos con molestias se encontró que la mayoría de médicos le dura cada episodio menos de 1 hora en el cuello, hombro derecho, dorso y muñeca. Además de tener una molestia en el dorsal o lumbar de 1 a 7 días debido a la actividad que realizan a diario de traspasar a los pacientes.

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



Interpretación: En los médicos es notable que el dorso lumbar y la muñeca en la mano derecha se destacan, con un 56% y un 22% respectivamente, en la categoría de 0 días, lo que sugiere que estas molestias no impidieron a estas personas realizar su trabajo durante ese período. Sin embargo, un 22% de las personas informa que las molestias en el dorso afectaron su capacidad para trabajar durante 1 a 7 días.

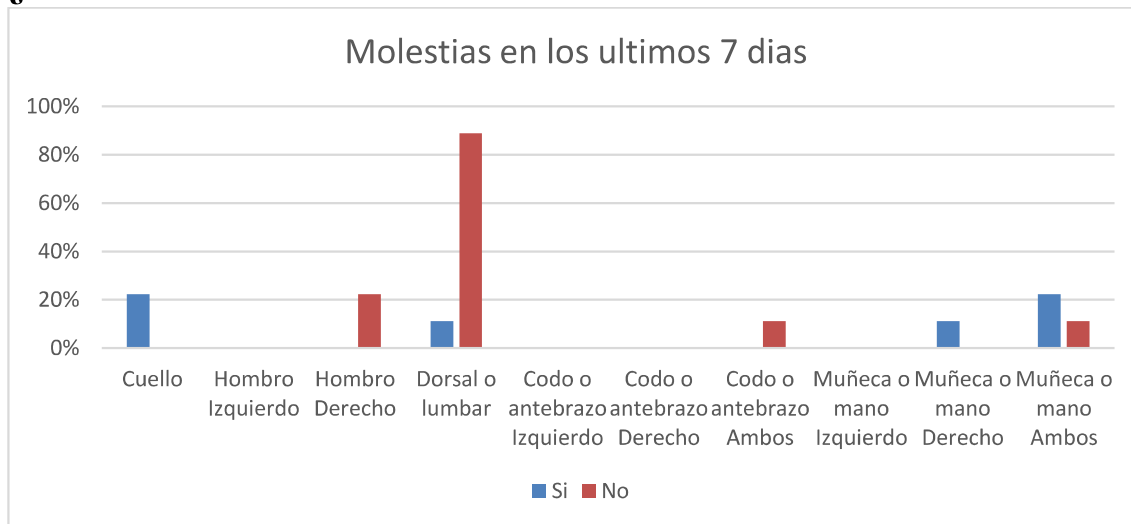
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?



Interpretación: Es destacable que un 67% que los médicos que experimentaron molestias en el dorso en los últimos 12 meses no han buscado tratamiento. Además, el 8% de las personas que experimentaron molestias en el cuello y en la muñeca en ambos lados, así como un 33% de las que experimentaron molestias

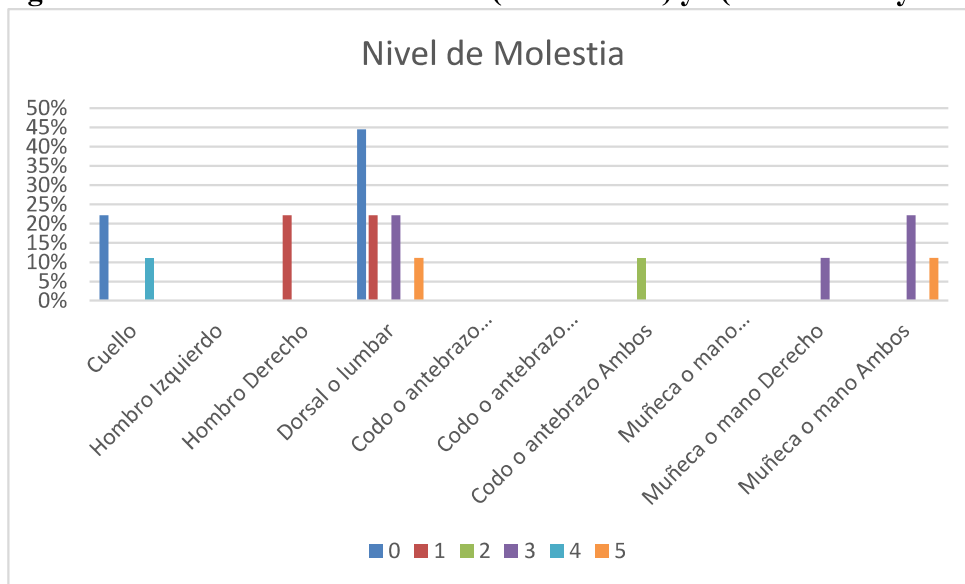
en el dorso, buscaron tratamiento. Estos hallazgos resaltan la importancia de abordar adecuadamente las molestias musculoesqueléticas y proporcionar opciones de tratamiento a los médicos afectados.

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?



Interpretación: Existe un 89% de médicos que informa no haber tenido molestias en el dorso durante los últimos 7 días. Además, el 22% de los médicos informa molestias en el cuello y en la muñeca de ambos lados.

10. Póngales notas a sus molestias entre 0 (sin molestia) y 5(molestia muy fuerte)



Interpretación: El dorso y la muñeca en ambos lados como las partes más afectadas donde se observa en los médicos que presentan una intensidad de molestias de 5 siendo lo más fuerte con el 11%. Además, que como intensidad de 0 no teniendo molestia el 22 % en el cuello y el 44 % en el dorso.

Área de estudio

Dominio: Tecnología y sostenibilidad

Línea de investigación: Seguridad, Salud e Higiene Industrial

Campo: Salud laboral

Área: Ergonomía

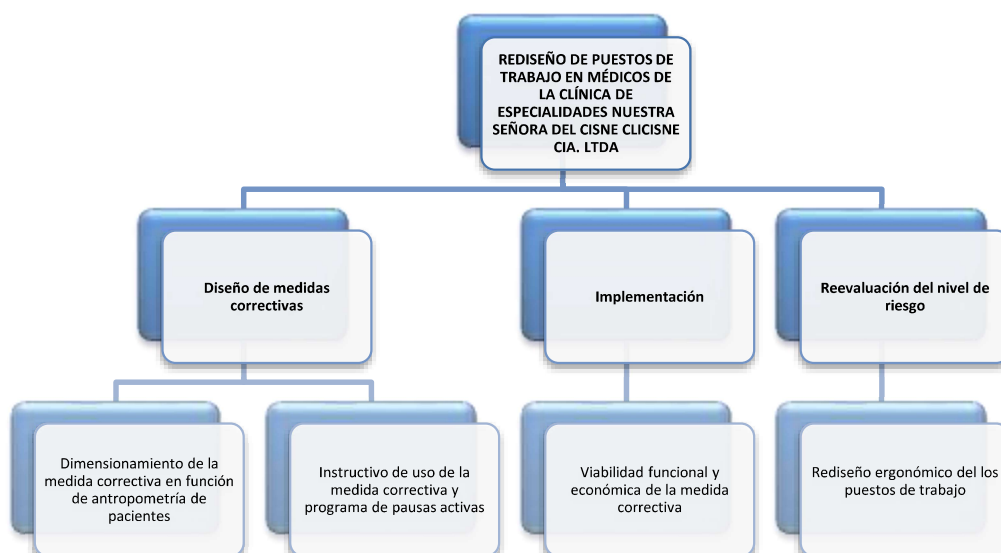
Aspecto: Posturas forzadas

Objeto de estudio: Bajo los criterios ergonómicos del puesto de trabajo de la Clínica de Especialidades ClisCisne corregir las malas posturas.

Periodo de análisis: 2023

Modelo operativo

El modelo operativo propuesto para evaluar los factores de riesgo ergonómico y llevar a cabo el rediseño de los puestos de trabajo de los médicos en la clínica se compone de una serie de actividades destinadas a lograr los objetivos establecidos. A continuación, se presenta una representación esquemática de dicho modelo:



Desarrollo del modelo operativo

Evaluación Inicial

En la fase de evaluación inicial, se lleva a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica y técnica relacionada con la ergonomía en el área de quirófano, accediendo a bases de datos, libros, artículos científicos y otros recursos pertinentes para recopilar información relevante. Además, es esencial realizar un análisis detallado de los riesgos ergonómicos en el área quirúrgica mediante la aplicación de la metodología establecida en la GTC-45, lo que implica la identificación, valoración y documentación minuciosa de los riesgos presentes en el entorno de trabajo

Evaluación del riesgo ergonómico

Se administra el cuestionario nórdico de Kourinka a los trabajadores del quirófano con el propósito de evaluar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y recopilar información relevante sobre las condiciones de trabajo. Además, se lleva a cabo un diagnóstico mediante los métodos de evaluación ergonómica REBA y EC. NIOSH, los cuales se emplean para identificar y analizar las posturas de trabajo de los empleados, así como para determinar el nivel de riesgo asociado con dichas posturas, contribuyendo así a una evaluación de la ergonomía en el entorno quirúrgico.

Para complementar el análisis ergonómico del trabajo realizado, se realiza la evaluación ergonómica de cada médico que trabaja en el área de quirófano. Los riesgos identificados motivan la evaluación de: Posturas forzada y se emplea la herramienta informática para llevar a cabo este proceso. En este programa informático se usa para determinar los riesgos que deben evaluarse y los métodos adecuados para dicha evaluación

Rediseño ergonómico del puesto de trabajo

En base a los resultados de las evaluaciones y diagnósticos anteriores, se realiza el rediseño con los cambios en el área de quirófano para educir los riesgos ergonómicos; esto podría incluir la modificación de mobiliario y la capacitación de los trabajadores en prácticas ergonómicas.

Evaluación final

Se realiza una segunda utilizando los métodos posturales REBA y EC. NIOSH como evaluación de los riesgos ergonómicos para comparar los resultados de los niveles de riesgos con el pretest y posttest, para verificar si las medidas implementadas han reducido los riesgos.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Utilizando métodos posturales reconocidos, como el REBA y el EC NIOSH, se llevó a cabo una evaluación que reveló niveles significativamente altos de riesgo ergonómico en el manejo de pacientes. En particular, se identificó que el uso de la sábana como herramienta de levantamiento contribuía significativamente a estas cargas ergonómicas. En respuesta a estos hallazgos, se implementó una medida correctiva como el reemplazo de la sábana por un rodillo de traslado del paciente. Este enfoque innovador no solo aborda directamente la fuente identificada de riesgo, sino que también busca proporcionar una solución ergonómica más segura y eficiente para el personal del quirófano. La presentación de esta propuesta se centró en la necesidad de optimizar la salud de los médicos garantizando al mismo tiempo un entorno de trabajo que reduzca la carga física asociada con el levantamiento de pacientes en el área crítica del quirófano. Este cambio estratégico ayuda a la prevención de lesiones musculoesqueléticas.

Evaluación del riesgo ergonómico

Para complementar el análisis del trabajo, se realiza la evaluación ergonómica del riesgo en el área de quirófano, para los puestos de trabajo de enfermeros, cirujano general y anestesiólogo. La identificación de riesgos específicos motiva la evaluación de posturas forzadas y el levantamiento de cargas debido a los pacientes.

Esta evaluación se realiza mediante el método de postura REBA y la ecuación de NIOSH, a través del software Ergo IBV. En este programa se emplea para definir con precisión los parámetros de la evaluación, garantizando un análisis detallado y fundamentado de los factores ergonómicos al obtener su nivel de riesgo que se encuentran sometidos en el entorno quirúrgico.

Evaluación Ergonómica en el área de quirófano

La labor del médico en el quirófano, particularmente al levantar al paciente, implica realizar sus funciones en una posición de pie. Esta postura constante puede llevar a adoptar posiciones forzadas, por la carga que implica la manipulación del traslado del

paciente de la mesa del quirófano a la cama. En este contexto, se hace indispensable llevar a cabo una evaluación ergonómica para identificar posibles riesgos y mejorar las condiciones laborales del personal médico.

Con esta descripción de las funciones asociadas a los puestos de trabajo del cirujano general, anestesiólogo y enfermeros, se da inicio al proceso de evaluación ergonómica, dando prioridad al empleo del método REBA y la EC NIOSH. Estos métodos brindan una estructura sistemática que facilita la identificación del nivel de riesgo ergonómico existente en el área quirófano en la actividad del traslado del paciente.

Método REBA

Se observó a los médicos en sus puestos de trabajo en la actividad de traslado del paciente determinando los segmentos anatómicos de la puntuación A: Tronco, cuello, piernas y de la puntuación B: brazo, antebrazo y muñeca, se consideró la flexión, la extensión y rotación a través de ángulos.

Se asigna puntuaciones a cada segmento del cuerpo en función de la postura observada, estas puntuaciones reflejan el grado de riesgo asociado con la postura específica, se toma en cuenta la carga, calidad de agarre y actividad muscular para asignar las puntuaciones adicionales en función de estos factores. Esta puntuación final proporciona el nivel de riesgo con la postura de trabajo adoptado.

Método EC NIOSH

Los médicos realizan sus actividades levantando a los pacientes en el traslado de la mesa del quirófano a la cama, en promedio el peso que levantan es de 70 kg entre 4 profesionales de la salud, los puestos involucrados en esta acción se encuentran el cirujano general, anestesiólogo y 2 enfermeros.

Se analizan factores ergonómicos como la posición del cuerpo, el esfuerzo físico requerido, y la coordinación entre los miembros del equipo médico. La carga de 17.5 kg por persona se convierte en un aspecto fundamental para determinar la adecuación de las posturas y la necesidad de implementar medidas ergonómicas.

Con estos datos recopilados de los puestos de trabajo se procede hacer una evaluación aplicando el Software Ergo IBV con respecto a la evaluación de posturas forzadas se realiza para: Levantamiento del paciente de la mesa del quirófano a la cama.

Método MAPO

El procedimiento de evaluación está esquematizado mediante fichas, el cual se compone de dos partes. La primera parte, consiste en llenar un registro a través de una entrevista con la jefe de la sala o unidad de enfermería o supervisora del servicio, recoge toda la información relativa a los aspectos organizativos y formativos; la segunda parte, se registra información mediante observación directa de los lugares de trabajo, se analiza además los aspectos del entorno físico de trabajo y los equipos de ayuda auxiliares, finalmente verificar la congruencia de la información recogida a través de la entrevista.

El índice de riesgo MAPO se calcula según la ecuación (1) y se determina su nivel de exposición mediante la tabla.

$$\text{MAPO} = \left(\frac{\text{NC}}{\text{OP}} \times \text{FS} + \frac{\text{PC}}{\text{OP}} \times \text{FA} \right) \times \text{FC} \times \text{Famb} \times \text{FF} \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde

NC /OP + PC/OP es el factor de proporción de pacientes no autónomos por trabajador.

FS es el factor de elevación.

FA es el factor de ayudas menores.

FC es el factor de silla de ruedas.

Famb es el factor del lugar de movilización.

FF es el factor de formación.

Tabla 2 Valores del índice MAPO y su relación con la exposición


Índice MAPO	Exposición
0-1,5	Aceptable
1,51-5	Exposición MEDIA: necesidad de intervenir a medio/largo plazo -Dotación de equipos de ayuda -Vigilancia sanitaria -Formación
>5	Exposición ELEVADA: necesidad de intervenir a corto plazo -Dotación de equipos de ayuda -Vigilancia sanitaria

EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de trabajo de Cirujano General Grupo A

A continuación se utiliza el método REBA, ver en el Anexo III, para dar el valor del nivel de riesgo mediante el procedimiento de puntuación de los diferentes grupos:

Tabla 3 Grupo A Tronco, cuello y piernas (Cirujano General), con el método REBA


GRUPO A		
		
TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	

GRUPO A		
>60° flexión	4	
CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay Cabeza rotada o con inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	
PIERNAS		
Posición	Puntuación	Corrección
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)

Grupo B

La evaluación del Grupo B es determinada en la mano, antebrazo y muñeca. Es importante señalar que la parte del cuerpo analizada puede ser derecha o izquierda.

Tabla 4 Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca (Cirujano General), con el método REBA

GRUPO B		
		
BRAZO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación
>20° y <= 45° flexión	2	+1 elevación del hombro
45°-90° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
>90° flexión	4	
ANTEBRAZO		
Movimiento	Puntuación	Corrección

GRUPO B		
60°-100° flexión	1	
<60° flexión >100°	2	
MUÑECA		
Posición	Puntuación	Corrección
Posición Neutra >0° y <15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

Puntuación de los grupos A, B y carga o fuerza

Puntuación A

Los resultados obtenidos para las secciones de tronco, cuello y piernas (Grupo A), las puntuaciones de los componentes se generan consultando la Tabla 3. Las cargas y fuerzas aplicadas cambiarán los resultados del grupo A. Si la carga aumenta o de repente, aumentará sus unidades como se muestra en la Tabla A.

Tabla 5 Puntuación del grupo A y carga/fuerza (Cirujano General), con el método REBA

TABLA A													
	CUELLO												
	1				2				3				
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
TABLA CARGA/FUERZA													
0	1				2				1				
inferior a 5 kg	5-10 kg				10 kg				instauración rápida o brusca				

Puntuación B

Los puntos iniciales en el Grupo B se obtendrán para las manos, antebrazos y muñecas, y la fuerza de agarre aumentará a menos que la fuerza de agarre se considere buena, la Tabla 5 muestra el aumento en la fuerza del vínculo entre bueno, regular, malo e inaceptable.

Tabla 6 Puntuación del grupo B y carga/fuerza (Cirujano General), con el método REBA

TABLA B							
		ANTEBRAZO					
		1			2		
MUÑECA		1	2	3	1	2	3
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9
AGARRE							
0-Bueno		1- Regular		2- Malo		3- Inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre		Agarre aceptable		Agarre posible pero no aceptable		Incómodo, sin agarre manual Aceptable usando otras partes del cuerpo	

Puntuación C

La puntuación A y B, permite encontrar el resultado de la puntuación C, el cual es el resultado final del método, se suma +1 si existe el incremento por consecuencia del tipo de muscular.

Tabla 7 Puntuación C en través de las puntuaciones A y B (Cirujano General), con el método REBA

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

TABLA C		
Actividad	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas, aguanta más de 1 min
	+1	Movimientos repetitivos, repetición superior a 4 veces/minuto
	+1	Cambios posturales importantes o posturales inestables

La puntuación final se divide en 5 valores correspondientes a los niveles de riesgo y acción, con diferentes intervenciones disponibles para cada nivel.

Tabla 8 Nivel de intervención según el nivel de riesgo (Cirujano General), con el método REBA




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

La obtención de un nivel de acción 4 según el método REBA en la evaluación de riesgos ergonómicos en el área del quirófano indica una situación crítica que requiere intervención inmediata. Este nivel de riesgo implica que las posturas y movimientos

asociados con las tareas evaluadas presentan un alto riesgo de causar lesiones musculoesqueléticas y, por lo tanto, demandan medidas correctivas urgentes.

Comparación con el Software Ergo IBV
Puntuación A

Tabla 9 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas

Tronco	Cuello	Piernas
		
Ángulo: 59	Ángulo: 39	Ángulo: 0
Puntuación: 3	Puntuación: 2	Puntuación: 1
Modificación: 1	Modificación: 1	Modificación: 0
Puntuación Final: 4	Puntuación Final: 3	Puntuación Final: 1

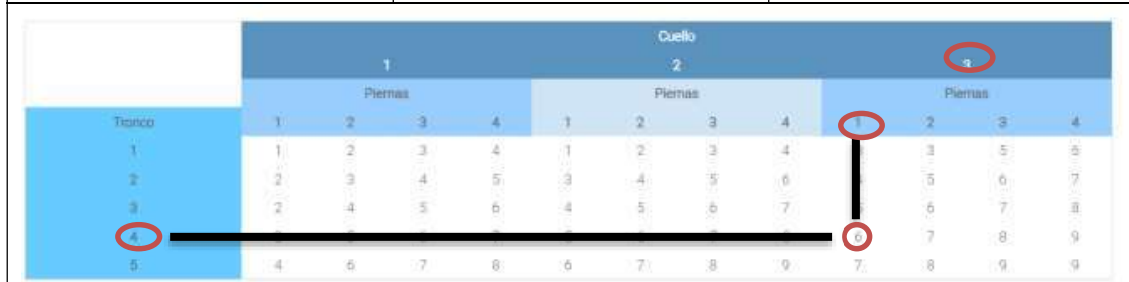


Figura 3 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas

Puntuación Grupo A:	6
Carga o Fuerza	2
Puntuación A:	8

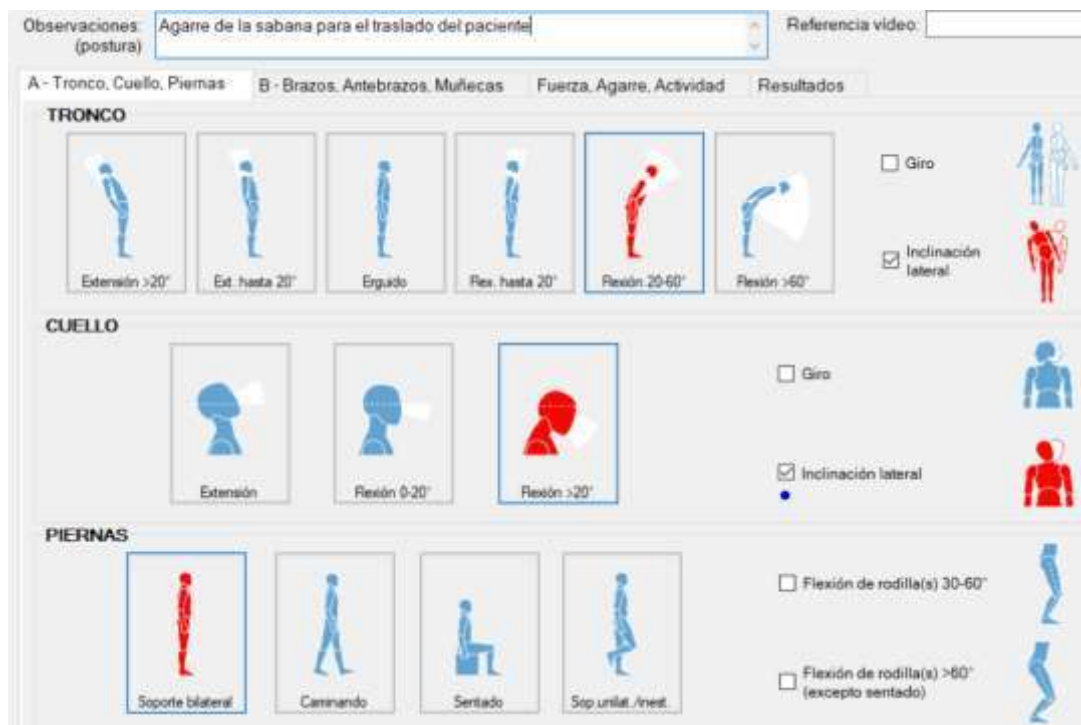


Figura 4 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Cirujano general), con el software






Figura 5 Método REBA-Valoración del agarre (Cirujano General)

Elaborado por: Gavilanes Juan, 2024 basado en el método REBA, tomado de (Ergonautas 2020).

Puntuación B

Tabla 10 Método REBA – Valoración del brazo, antebrazo y muñeca

Brazo	Antebrazo	Muñeca
		
Ángulo: 91	Ángulo: 25	Ángulo: 14
Puntuación: 4	Puntuación: 2	Puntuación: 1
Modificación: 2		Modificación: 1
Puntuación Final: 6	Puntuación Final: 2	Puntuación Final: 2

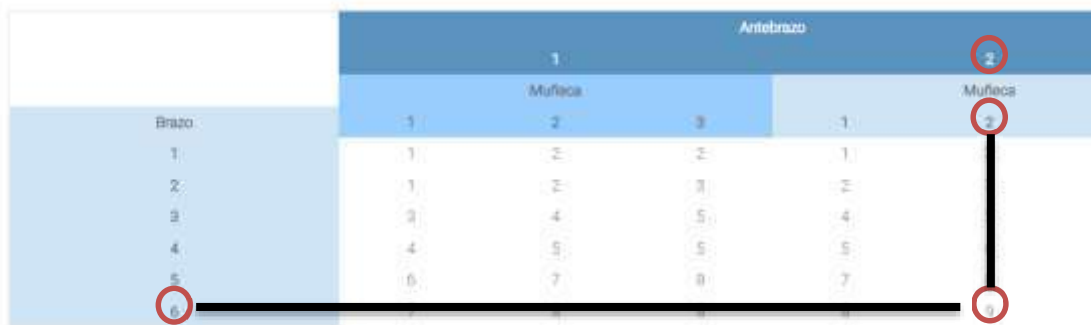


Figura 6 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación Grupo B:	9
Calidad de agarre	2
Puntuación B:	11

Utilización del Software Ergo IBV

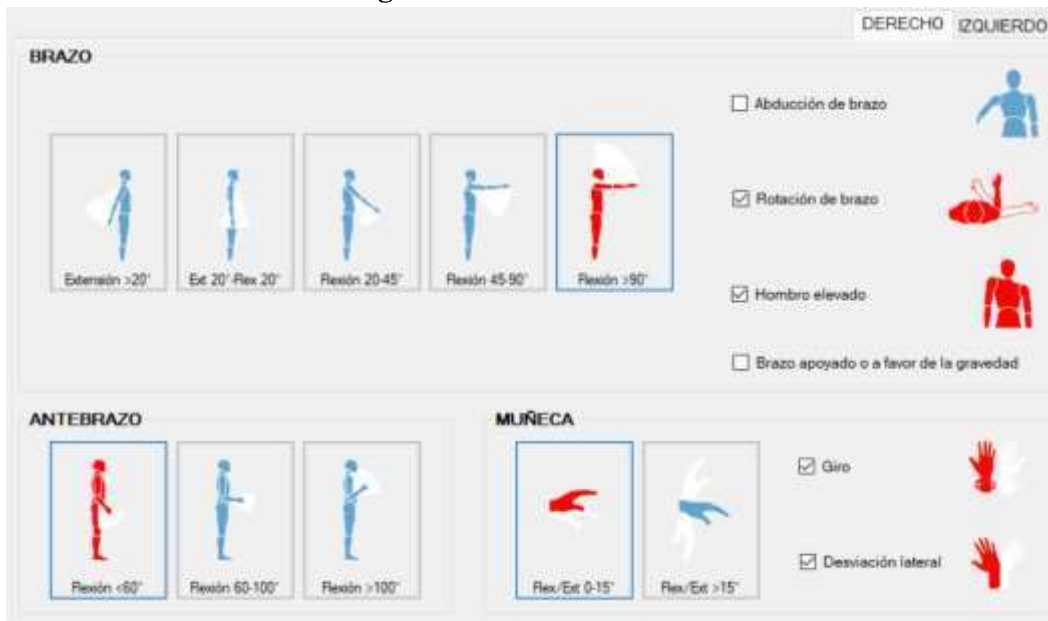


Figura 7 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca (Cirujano General), con el software

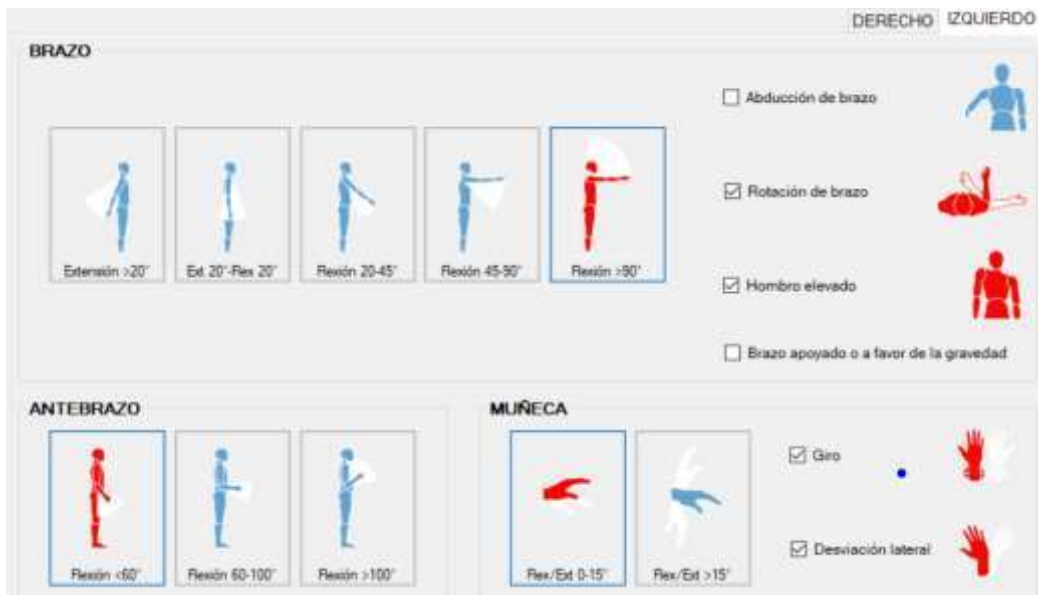


Figura 8 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca (Cirujano General), con el software



Figura 9 Método REBA – Valoración del agarre (Cirujano General), con el software

Puntuación C

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

Figura 10 Método REBA – puntuación final

Se toma en consideración que la actividad que efectúa el cirujano general al traspasar al paciente existen cambios posturales grandes debido al peso que levanta al realizar la acción, por el cual se suma +1 a la Puntuación C

ACTIVIDAD

Estática (mantenida >1minuto)

Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)

Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

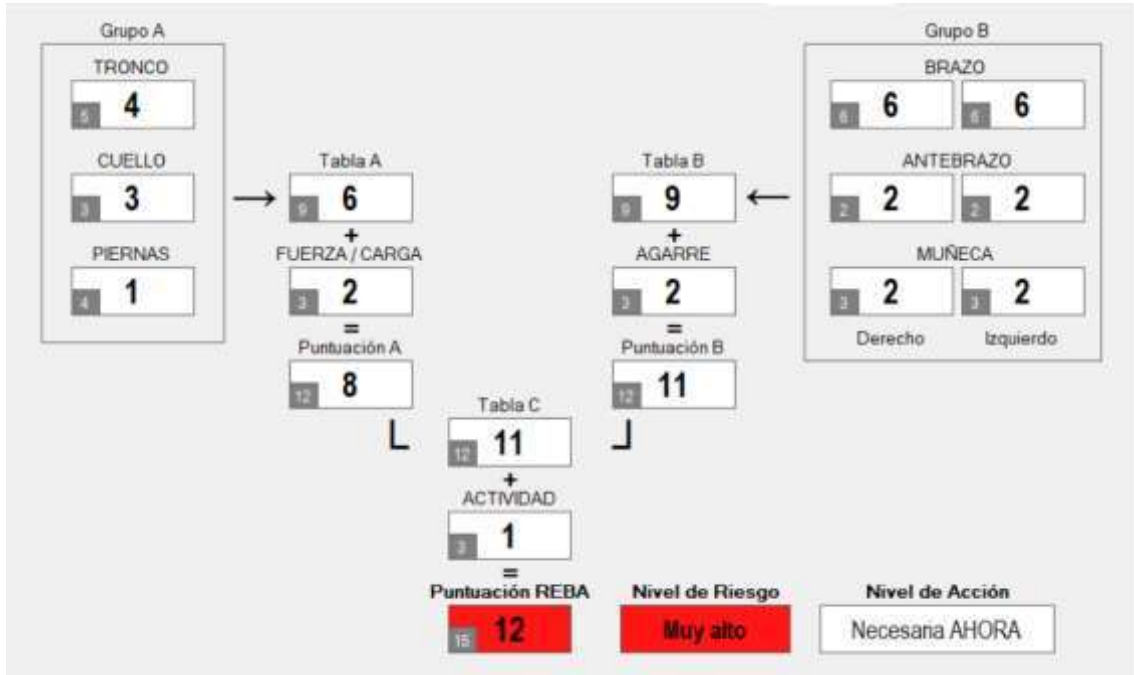


Figura 11 Puntuación REBA- Levantamiento del paciente (Cirujano General), con el software

La puntuación REBA es equivalente a 12, indica un nivel de riesgo muy alto, por lo que, la clínica necesita ejecutar acciones de control en el puesto de trabajo.

Evaluación del levantamiento manual de cargas

Se utiliza el método NIOSH, ver en el Anexo IV, a través del software para la evaluación del levantamiento del paciente tiene un peso de carga de 17,5 kg desde la mesa quirúrgica hasta trasladarlo a la cama.

Datos generales

Peso Máximo Recomendado
 Constante de Carga (LC): 23 Kg
 Duración global del levantamiento: Horas: 8 Minutos: 0

Periodo de recuperación
 Tiempo de recuperación: >=576 minutos >144 y <576 minutos Sin tiempo de recuperación. Pausas estándar

Datos particulares de la tarea

Peso de la carga: 17 Kg, 500 Kg
 Tipo de agarre: Malo
 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:
 Levantamiento realizado con una sola mano:
 Existe control de la carga en el destino:
 Levantamientos por minuto: 3

Datos del origen del levantamiento
 Distancia Vertical (V): 80 cm
 Distancia Horizontal (H): -48 cm
 Ángulo de Asimetría (A): 22 °

Datos del destino del levantamiento
 Distancia Vertical (V): 80 cm
 Distancia Horizontal (H): 28 cm
 Ángulo de Asimetría (A): 32 °

Constante de Carga
 Se ha definido el peso máximo recomendado en condiciones óptimas (Constante de Carga) como: 23 Kg.

Resultado

Índice de Levantamiento
 3,79

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

Peso Límite Recomendado

ORIGEN	DESTINO	TAREA
4,62	7,64	4,62

(*) Peso en kilogramos

Figura 12 MMC simple- Levantamiento del paciente con la sábana (Cirujano General)

El índice MMC simple en el origen supera el valor de 3, lo que señala un riesgo inaceptable para la labor del cirujano general durante la fase de levantamiento y traslado del paciente desde la mesa quirúrgica. En la fase de destino, se observa un nivel de riesgo medio que podría generar complicaciones para los médicos.

Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Enfermero Grupo A

A continuación, se presenta el proceso para dar el valor del nivel de riesgo mediante el procedimiento de puntuación de los diferentes grupos:

Tabla 11 Grupo A Tronco, cuello y piernas (Enfermero/a), con el método REBA

GRUPO A



TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	
>60° flexión	4	

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay Cabeza rotada o con inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	


PIERNAS

GRUPO A		
Posición	Puntuación	Corrección
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)

Grupo B

La evaluación del Grupo B es determinada en la mano, antebrazo y muñeca. Es importante señalar que la parte del cuerpo analizada puede ser derecha o izquierda.

Tabla 12 Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca (Enfermero/a), con el método REBA

GRUPO B		
		
BRAZO		
Movimiento	Puntuación	Corrección

GRUPO B		
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación
>20° y <= 45° flexión	2	+1 elevación del hombro
45°-90° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
>90° flexión	4	
ANTEBRAZO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión >100°	2	
MUÑECA		
Posición	Puntuación	Corrección
Posición Neutra	1	
>0° y <15° flexión/ extensión		Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

Puntuación de los grupos A, B y carga o fuerza

Puntuación A

Los resultados obtenidos para las secciones de tronco, cuello y piernas (Grupo A), las puntuaciones de los componentes se generan consultando la Tabla 4. Las cargas y fuerzas aplicadas cambiarán los resultados del grupo A. Si la carga aumenta o de repente, aumentará sus unidades como se muestra en la Tabla A.

Tabla 13 Puntuación del grupo A y carga/fuerza (Enfermero/a), con el método REBA

TABLA A													
	CUELLO												
	1				2				3				
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
TABLA CARGA/FUERZA													
0	1				2				1				
inferior a 5 kg	5-10 kg				>10 kg				instauración rápida o brusca				

Puntuación B

Los puntos iniciales en el Grupo B se obtendrán para las manos, antebrazos y muñecas, y la fuerza de agarre aumentará a menos que la fuerza de agarre se considere buena, la tabla 5 muestra el aumento en la fuerza del vínculo entre bueno, regular, malo e inaceptable.

Tabla 14 Puntuación del grupo B y carga/fuerza (Cirujano General), con el método REBA

TABLA B							
	ANTEBRAZO						
	1			2			
MUÑECA	1	2	3	1	2	3	
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3

TABLA B							
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9
AGARRE							
0-Bueno	1- Regular		2- Malo		3- inaceptable		
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable		Agarre posible pero no aceptable		Incómodo, sin agarre manual Aceptable usando otras partes del cuerpo		

Puntuación C

La puntuación A y B, permite encontrar el resultado de la puntuación C, el cual es el resultado final del método, se suma +1 si existe el incremento por consecuencia del tipo de muscular.

Tabla 15 Puntuación C en través de las puntuaciones A y B (Cirujano General), con el método REBA

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

TABLA C													
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas, aguanta más de 1 min											
	+1	Movimientos repetitivos, repetición superior a 4 veces/minuto											
	+1	Cambios posturales importantes o posturales inestables											

La puntuación final se divide en 5 valores correspondientes a los niveles de riesgo y acción, con diferentes intervenciones disponibles para cada nivel.

Tabla 16 Nivel de intervención según el nivel de riesgo (Enfermero/a), con el método REBA

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario




Niveles de riesgo y acción			
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

La obtención de un nivel de acción 4 según el método REBA en la evaluación de riesgos ergonómicos en el área del quirófano indica una situación crítica que requiere intervención inmediata. Este nivel de riesgo implica que las posturas y movimientos asociados con las tareas evaluadas presentan un alto riesgo de causar lesiones musculoesqueléticas y, por lo tanto, demandan medidas correctivas urgentes.

Comparación con el Software Ergo IBV

Puntuación A

Tabla 17 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas

Tronco	Cuello	Piernas
		
Ángulo: 48	Ángulo: 46	Ángulo:0

Puntuación: 3	Puntuación: 2	Puntuación: 2
Modificación: 1	Modificación:1	Modificación: 0
Puntuación Final: 4	Puntuación Final: 3	Puntuación Final:2

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

Figura 13 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas

Puntuación Grupo A:	7
Carga o Fuerza	2
Puntuación A:	9

TRONCO

Extensión >20° Ext. hasta 20° Erguido Flex. hasta 20° **Flexión 20-60°** Flexión >60°

Giro Inclinación lateral

CUELLO

Extensión Flexión 0-20° **Flexión >20°**

Giro Inclinación lateral

PIERNAS

Soporte bilateral Caminando Sentado **Sop.unilat./nest.**

Flexión de rodilla(s) 30-60° Flexión de rodilla(s) >60° (excepto sentado)




Figura 14 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Enfermero/a), con el software



Elaborado por: Gavilanes Juan, 2024 basado en el método REBA, tomado de (Ergonautas 2020).

Puntuación B

Tabla 18 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca

Brazo	Antebrazo	Muñeca
		
Ángulo: 25	Ángulo: 78	Ángulo: 23
Puntuación: 2	Puntuación: 1	Puntuación: 2
Modificación: 1		Modificación: 1
Puntuación Final: 3	Puntuación Final: 1	Puntuación Final: 3


Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
1	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	4	5	6
4	4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Figura 15 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca


Puntuación Grupo B:	5
Calidad de agarre	2
Puntuación B:	7


DERECHO IZQUIERDO


BRAZO




Extensión >20°


Ext 20°-Flex 20°



Flexión 20-45°



Flexión 45-90°



Flexión >90°

Abducción de brazo 
 Rotación de brazo 
 Hombro elevado 
 Brazo apoyado o a favor de la gravedad


ANTEBRAZO



Flexión <60°


Flexión 60-100°


Flexión >100°

MUÑECA


Flex/Ext 0-15°


Flex/Ext >15°


Giro 
 Desviación lateral 

Figura 16 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca, (Enfermero/a) con el software

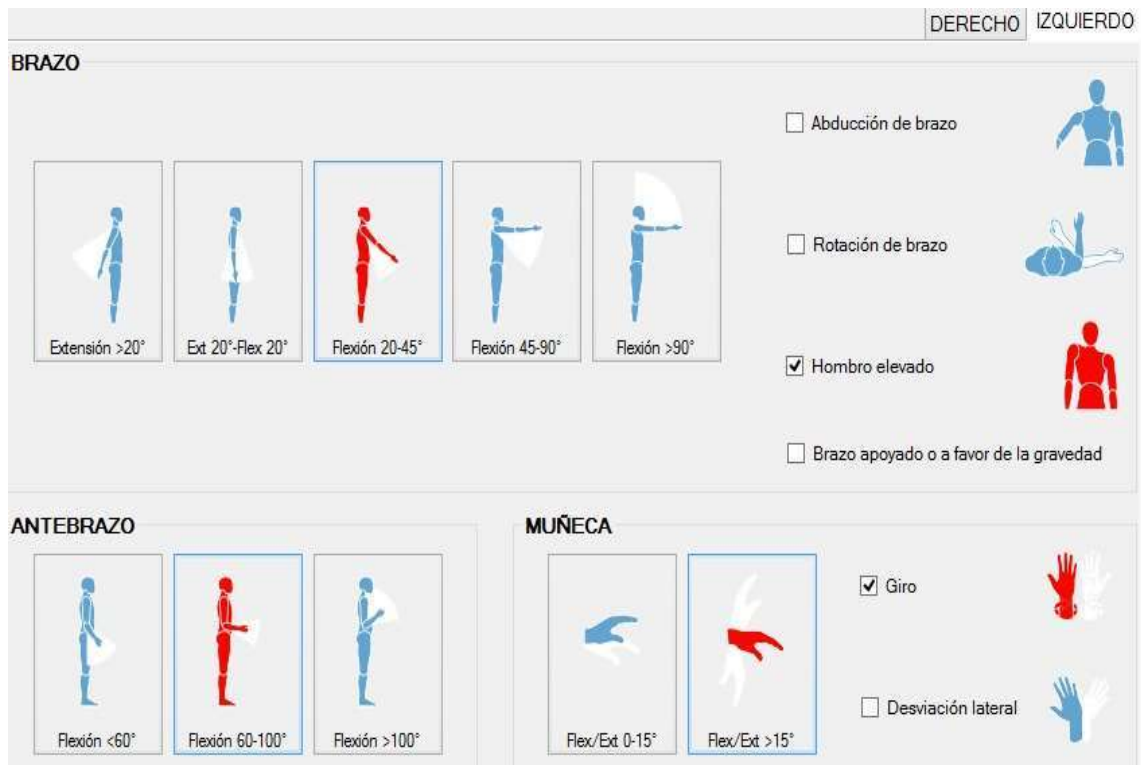


Figura 17 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca (Enfermero/a), con el software



Figura 18 Método REBA – valoración del agarre del paciente, con el software

Puntuación C

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

Figura 19 Método REBA – puntuación final

Se toma en consideración que la actividad que efectúa el enfermero/a al traspasar al paciente existen cambios posturales grandes debido al peso que levanta al realizar la acción, por el cual se suma +1 a la Puntuación C.

ACTIVIDAD

- Estática (mantenida >1 minuto)
- Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)
- Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

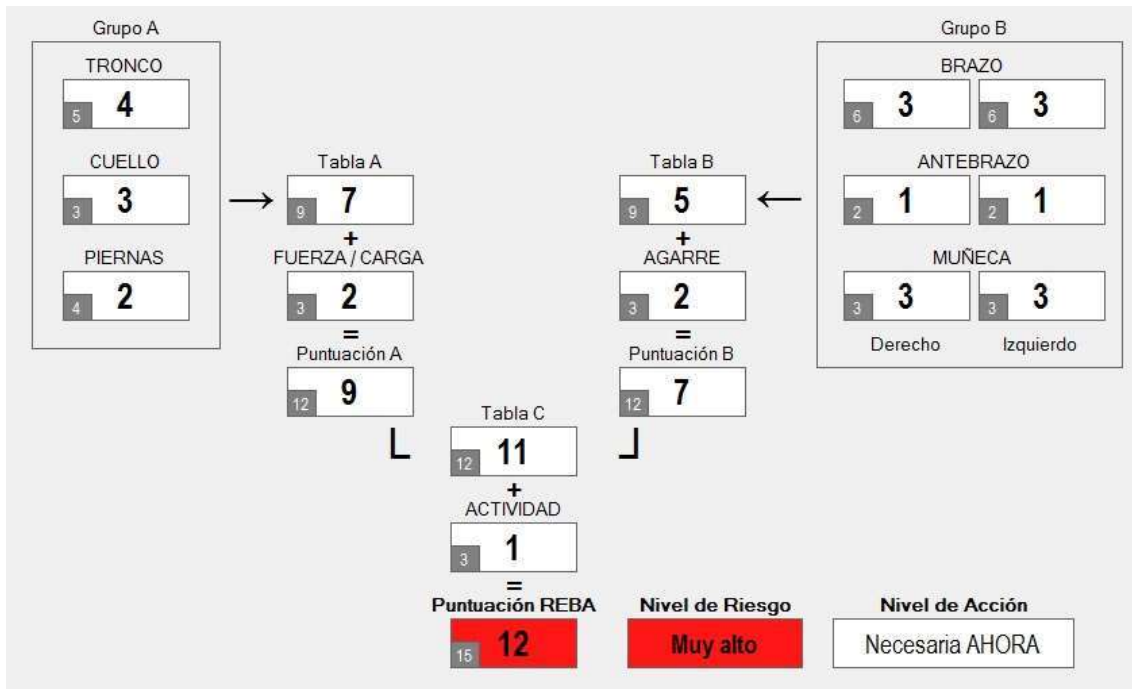


Figura 20 Puntuación REBA-Levantamiento del paciente (enfermero), con el software

La puntuación REBA es equivalente a 12, indica un nivel de riesgo muy alto, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control en el puesto de trabajo.

Evaluación del levantamiento manual de cargas

Se utiliza el método NIOSH, ver en el Anexo IV, a través del software para la evaluación del levantamiento del paciente tiene un peso de carga de 17,5 kg desde la mesa quirúrgica hasta trasladarlo a la cama

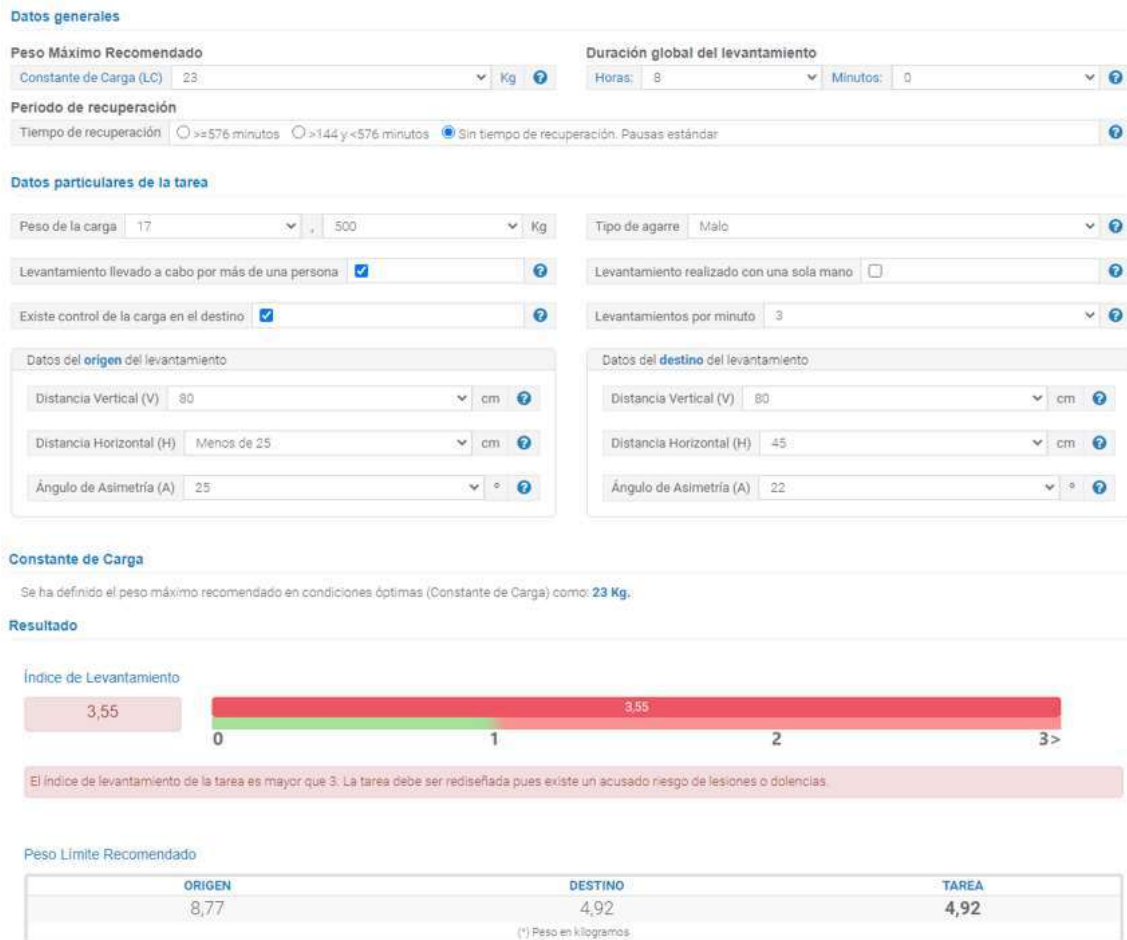



Figura 21 MMC simple- Levantamiento del paciente con la sábana (Enfermero/a)

El índice MMC simple es superior a 3 en el destino, lo que indica un riesgo inaceptable para el puesto de trabajo del enfermero/a durante la actividad de levantamiento del paciente desde la mesa quirúrgica.

Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Anestesiólogo Grupo A

A continuación, se presenta el proceso para dar el valor del nivel de riesgo mediante el procedimiento de puntuación de los diferentes grupos:

Tabla 19 Grupo A Tronco, cuello y piernas (Anestesiólogo), con el método REBA


GRUPO A		
		
TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	
>60° flexión	4	
CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay Cabeza rotada o con inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	
PIERNAS		

GRUPO A		
Posición	Puntuación	Corrección
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)

Grupo B

La evaluación del Grupo B es determinada en la mano, antebrazo y muñeca. Es importante señalar que la parte del cuerpo analizada puede ser derecha o izquierda.

Tabla 20 Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca (Anestesiólogo), con el método REBA

GRUPO B		
		
BRAZO		
Movimiento	Puntuación	Corrección

GRUPO B		
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación
>20° y ≤ 45° flexión	2	+1 elevación del hombro
45°-90° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
>90° flexión	4	
ANTEBRAZO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión >100°	2	
MUÑECA		
Posición	Puntuación	Corrección
Posición Neutra	1	
>0° y <15° flexión/ extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión		

Puntuación de los grupos A, B y carga o fuerza

Puntuación A

Los resultados obtenidos para las secciones de tronco, cuello y piernas (Grupo A), las puntuaciones de los componentes se generan consultando la Tabla 21. Las cargas y

fuerzas aplicadas cambiarán los resultados del grupo A. Si la carga aumenta o de repente, aumentará sus unidades como se muestra en la Tabla A.

Tabla 21 Puntuación del grupo A y carga/fuerza (Anestesiólogo), con el método REBA

TABLA A													
	CUELLO												
	1				2				3				
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
TABLA CARGA/FUERZA													
0	1				2				1				
inferior a 5 kg	5-10 kg				>10 kg				instauración rápida o brusca				

Puntuación B

Los puntos iniciales en el Grupo B se obtendrán para las manos, antebrazos y muñecas, y la fuerza de agarre aumentará a menos que la fuerza de agarre se considere buena, la tabla 22 muestra el aumento en la fuerza del vínculo entre bueno, regular, malo e inaceptable.

Tabla 22 Puntuación del grupo B y carga/fuerza (Anestesiólogo), con el método REBA

TABLA B							
		ANTEBRAZO					
		1			2		
MUÑECA		1	2	3	1	2	3
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9
AGARRE							
0-Bueno		1- Regular		2- Malo		3- Inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre		Agarre aceptable		Agarre posible pero no aceptable		Incómodo, sin agarre manual Aceptable usando otras partes del cuerpo	

Puntuación C

La puntuación A y B, permite encontrar el resultado de la puntuación C, el cual es el resultado final del método, se suma +1 si existe el incremento por consecuencia del tipo de muscular.

Tabla 23 Puntuación C en través de las puntuaciones A y B (Anestesiólogo), con el método REBA

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

TABLA C		
Actividad	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas, aguanta más de 1 min
	+1	Movimientos repetitivos, repetición superior a 4 veces/minuto
	+1	Cambios posturales importantes o posturales inestables

La puntuación final se divide en 5 valores correspondientes a los niveles de riesgo y acción, con diferentes intervenciones disponibles para cada nivel.

Tabla 24 Nivel de intervención según el nivel de riesgo (Cirujano General), con el método REBA

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




La obtención de un nivel de acción 4 según el método REBA en la evaluación de riesgos ergonómicos en el área del quirófano indica una situación crítica que requiere intervención inmediata. Este nivel de riesgo implica que las posturas y movimientos

asociados con las tareas evaluadas presentan un alto riesgo de causar lesiones musculoesqueléticas y, por lo tanto, demandan medidas correctivas urgentes.

Comparación con el Software Ergo IBV

Puntuación A

Tabla 25 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas

Tronco	Cuello	Piernas
		
Ángulo: 53	Ángulo: 44	Ángulo:0
Puntuación: 3	Puntuación: 2	Puntuación:1
Modificación: 0	Modificación:1	Modificación: 0
Puntuación Final: 3	Puntuación Final:3	Puntuación Final: 1

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

Figura 22 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas

Puntuación Grupo A:	5
Carga o Fuerza	2
Puntuación A:	7

TRONCO

Extensión >20°
 Ext. hasta 20°
 Erguido
 Flex. hasta 20°
 Flexión 20-60°
 Flexión >60°

Giro
 Inclínación lateral

CUELLO

Extensión
 Flexión 0-20°
 Flexión >20°

Giro
 Inclínación lateral

PIERNAS

Soporte bilateral
 Caminando
 Sentado
 Sop.unilat./inest.

Flexión de rodilla(s) 30-60°
 Flexión de rodilla(s) >60° (excepto sentado)

Figura 23 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Anestesiólogo), con el software



Elaborado por: Gavilanes Juan, 2024 basado en el método REBA, tomado de (Ergonautas 2020).

Puntuación B

Tabla 26 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca

Brazo	Antebrazo	Muñeca
Ángulo: 68	Ángulo: 14	Ángulo:26
Puntuación: 3	Puntuación: 2	Puntuación:1
Modificación:1		Modificación:1
Puntuación Final:4	Puntuación Final:2	Puntuación Final:3


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


Figura 24 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca


Puntuación Grupo B:	7
Calidad de agarre	2
Puntuación B:	9


DERECHO IZQUIERDO


BRAZO





 Extensión >20°


 Ext 20°-Flex 20°



 Flexión 20-45°



 Flexión 45-90°



 Flexión >90°

Abducción de brazo 
 Rotación de brazo 
 Hombro elevado 
 Brazo apoyado o a favor de la gravedad


ANTEBRAZO



 Flexión <60°


 Flexión 60-100°


 Flexión >100°

MUÑECA


 Flex/Ext 0-15°


 Flex/Ext >15°



Giro 
 Desviación lateral 

Figura 25 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca (Anestesiólogo), con el software

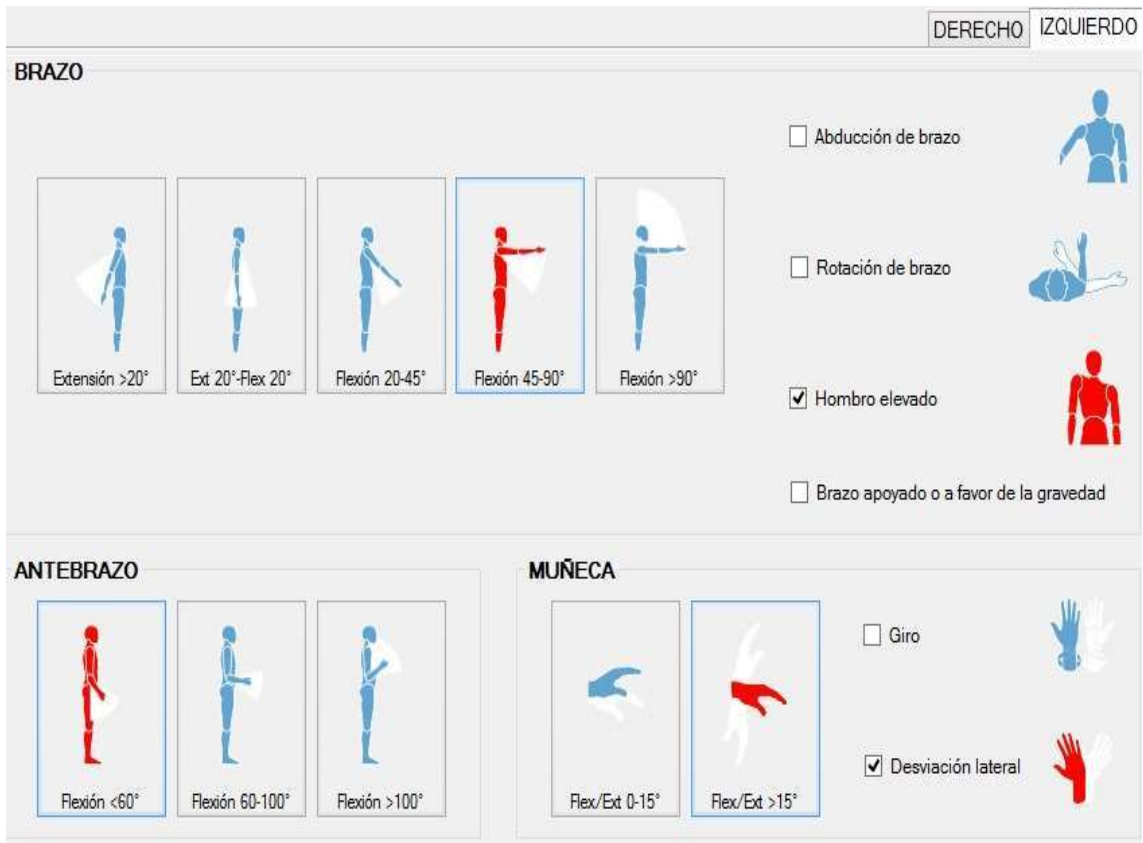


Figura 26 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca (Anestesiólogo), con el software



Figura 27 Método REBA – Valoración del agarre (Anestesiólogo), con el software

Puntuación C

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

Figura 28 Método REBA – puntuación final

Se toma en consideración que la actividad que efectúa el anestesiólogo al traspasar al paciente existe cambios posturales grandes debido al peso que levanta al realizar la acción, por el cual se suma +1 a la Puntuación C.

ACTIVIDAD

- Estática (mantenida >1minuto)
- Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)
- Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Puntuación Final

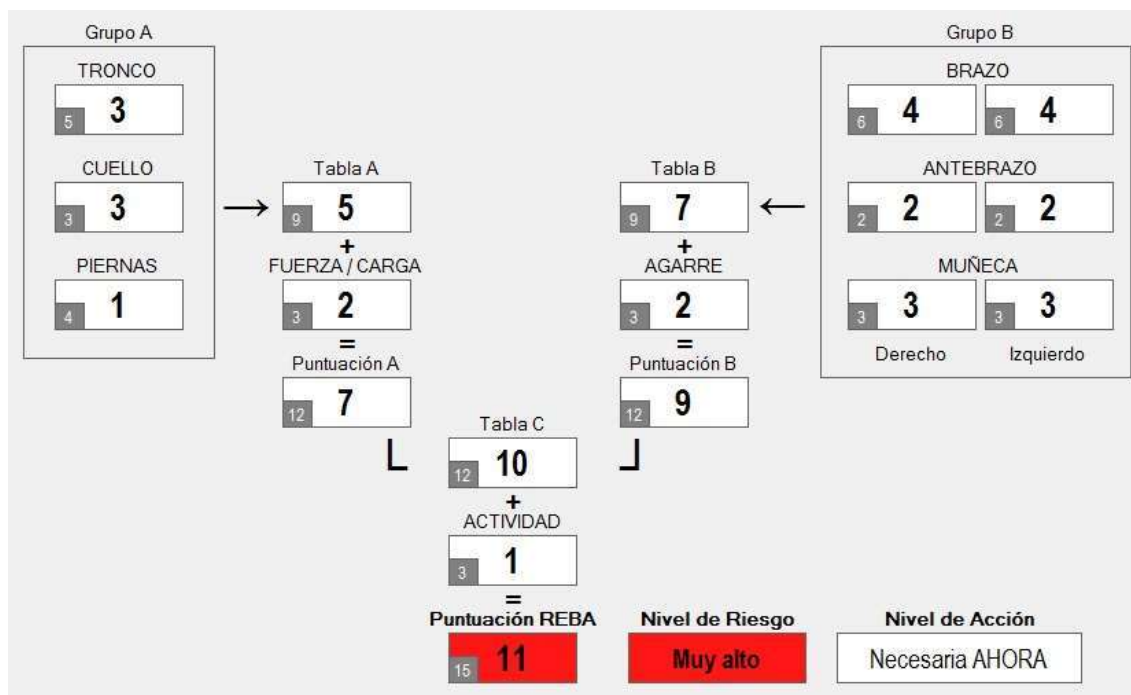


Figura 29 Puntuación REBA-Levantamiento del paciente (Anestesiólogo), con el software

La puntuación REBA es equivalente a 11, indica un nivel de riesgo muy alto, por lo que, la empresa necesita ejecutar acciones de control en el puesto de trabajo.

Evaluación del levantamiento manual de cargas

Se utiliza el método NIOSH, ver en el Anexo IV, a través del software para la evaluación del levantamiento del paciente tiene un peso de carga de 17,5 kg desde la mesa quirúrgica hasta trasladarlo a la cama, en donde el médico lo realiza en 3 lev/min.

Datos generales

Peso Máximo Recomendado
 Constante de Carga (LC) 23 Kg ?

Duración global del levantamiento
 Horas: 8 Minutos: 0 ?

Periodo de recuperación
 Tiempo de recuperación >=576 minutos >144 y <576 minutos Sin tiempo de recuperación. Pausas estándar ?

Datos particulares de la tarea

Peso de la carga 17 500 Kg Tipo de agarre Malo ?

Levantamiento llevado a cabo por más de una persona ? Levantamiento realizado con una sola mano ?

Existe control de la carga en el destino ? Levantamientos por minuto 3 ?

Datos del origen del levantamiento

Distancia Vertical (V) 80 cm ?
 Distancia Horizontal (H) 33 cm ?
 Ángulo de Asimetría (A) 26 ° ?

Datos del destino del levantamiento

Distancia Vertical (V) 80 cm ?
 Distancia Horizontal (H) 48 cm ?
 Ángulo de Asimetría (A) 32 ° ?

Constante de Carga

Se ha definido el peso máximo recomendado en condiciones óptimas (Constante de Carga) como: **23 Kg.**

Resultado

Índice de Levantamiento

3,93

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

Peso Limite Recomendado

ORIGEN	DESTINO	TAREA
6,62	4,46	4,46

(*) Peso en kilogramos

Figura 30 MMC simple- Levantamiento del paciente con la sábana (Anestesiólogo)

El índice MMC simple es superior a 3 en el destino, lo cual indica un riesgo inaceptable durante la actividad de levantamiento del paciente desde la mesa quirúrgica a la cama para el puesto de trabajo del anestesiólogo.

MÉTODO MAPO

Esta metodología se divide en dos partes, se comienza con una entrevista con el jefe encargado de la clínica, aquí se explica en que consiste el método, cuál es su función y su objetivo nos dirige con las enfermeras, con los auxiliares de enfermería, anestesiólogo y cirujano, se obtendrán las fichas de recogida de información y las fichas para el cálculo del índice de riesgo ergonómico de las personas trabajadores que realizan la manipulación manual de las personas usuarias. La segunda parte consiste en hacer una observación directa por parte del autor de la aplicación del método, en las habitaciones de los pacientes, cuartos de almacenamiento de equipos de movilización, duchas y baños exteriores y el entorno físico del piso.

Se procede a estimar el nivel de riesgo ergonómico del personal de acuerdo a la evaluación del método MAPO que cuantifica de forma válida el riesgo por movilización de pacientes y que tiene en cuenta los aspectos organizativos.

Tabla 27 Entrevista del método MAPO

1.1. N° TRABAJADORES QUE REALIZAN MANIPULACIÓN MANUAL DE PACIENTES (MMP): Indicar el número total de trabajadores de planta por cada grupo.			
Enfermeras: 3	Auxiliar de enfermería: 3	Anestesiólogo:1	Cirujano: 1
1.1.1. N° TRABAJADORES QUE REALIZAN MMP DURANTE LOS 3 TURNOS: Indicar el número de trabajadores presentes en toda la duración de cada turno.			
TURNO	Mañana	Tarde	Noche
N° Trabajadores/ Turno (A)	4	2	2
Horario del turno: (de 00:00 hasta 00:00)	De 7H00 hasta 14H00	De 13H00 hasta 20H00	De 19H00 hasta 8H00
1.1.2. N° TRABAJADORES QUE REALIZAN MMP A TIEMPO PARCIAL: Indicar en qué turno y desde qué hora hasta qué hora.			
N° Trabajadores a tiempo parcial (B)	0	0	0
Horario presencia en la sala: (de 00:00 hasta 0:00)	0	0	0
En caso de que haya presencia de trabajadores a tiempo parcial en algún turno (B), calcular como fracción de unidad en relación al número de horas efectuadas en el turno.			
Fracción de unidad (C)= Horas de presencia en el turno/Horas del turno	7/7	7/7	13/13
Fracción de unidad por trabajador (D) = C x B	0	0	0
NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES EN 24 HORAS (Op): Sumar el total de trabajadores/turno de todos los turnos (A) + Fracción de unidad por trabajador (D)	Op = 8		

Tabla 28 Tipología del paciente método MAPO

1. 2. TIPOLOGÍA DEL PACIENTE:		
Paciente No Colaborador (NC) es el que en las operaciones de movilización debe ser completamente levantado.		
Paciente Parcialmente Colaborador (PC) es el que debe ser parcialmente levantado.		
Paciente No Autónomo (NA) es el paciente que es NC o PC.		
NÚMERO MEDIO DIARIO DE PACIENTES NO AUTÓNOMOS	NC	PC
Anciano con pluripatologías	0	2
Hemipléjico	0	0
Quirúrgico	2	15

Traumático	0	2
Demente/Psiquiátrico	0	4
Otra patología neurológica	0	0
Fractura	2	5
Obeso	0	1
Otros	0	4
TOTAL: Suma de NC y Suma de PC	NC = 4	PC = 33
Nº MEDIO DE PACIENTES NO AUTÓNOMOS (NA = NC+PC)	NA = 37	

1.3. CUESTIONARIO PRELIMINAR DE IDENTIFICACIÓN DEL PELIGROS COMPLEMENTARIOS		
¿Se realiza, al menos una vez al día (por trabajador) actividades de empuje/arrastre con camilla, camas, equipamientos con ruedas, inadecuados y/o con aplicación de fuerza?	<input type="radio"/> NO	<input type="radio"/> SI En caso afirmativo, Evaluar con el método adecuado (NORMA ISO 11228-2)
¿Se realiza, al menos una vez al día (por trabajador) levantamiento manual de cargas/objetos con un peso > 10 kg?	<input type="radio"/> NO	<input type="radio"/> SI En caso afirmativo, Evaluar con el método adecuado (NORMA ISO 11228-1)

Se realiza un análisis de la tabla 1.3 para identificar actividades de empuje y arrastre en el área de medicina interna, las cuales se evalúan conforme a la norma ISO 11228-2. Este método se aplica a un grupo de 8 trabajadores, incluyendo licenciados/as y auxiliares de enfermería, que desempeñan funciones en el área de medicina interna, ya que todos están expuestos a tareas que implican empuje y arrastre de cargas.

Tabla 29 Formación por el método MAPO

1.4. FORMACIÓN: Efectuada a las personas trabajadoras sobre MMU									
RELATIVO A LA FORMACIÓN									
¿Se ha efectuado un curso específico de MMU?				<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO		
En caso afirmativo									
¿Hace cuantos meses?	18	¿Cuántas horas por persona trabajadora?	6	¿A cuantas personas trabajadoras?	28				
¿Se ha realizado la evaluación de la eficacia de la formación?				<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO		
Relativo a la información:									
¿Se ha realizado entrenamiento en el uso de equipos?	<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	¿Se ha entregado información mediante material	<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

				informativo relativo a la MMU?			
¿Se ha realizado la evaluación de la eficacia de la información?				SI			NO

Tabla 30 Tareas de movilización de pacientes método MAPO

1.5. TAREAS DE MOVILIZACIÓN DE PACIENTES HABITUALMENTE REALIZADA EN UN TURNO Según la organización del trabajo y la distribución de tareas en la sala/unidad, describir para cada turno las tareas de MOVILIZACIÓN habitualmente realizadas y la frecuencia de realización de las tareas en cada turno: Levantamiento Total (LTM), Levantamiento Parcial (LPM)						
MOVILIZACIÓN MANUAL: Describir las tareas de MMP No Autónomos	Levantamiento Total (LTM)			Levantamiento Parcial (LPM)		
MOVILIZACIÓN MANUAL: Describir las tareas de MMP No Autónomos	Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche
Indicar en cada celda LTM o LPM, la cantidad de veces que se puede presentar la tarea descrita en la columna de la izquierda en el turno.	A	B	C	D	E	F
Desplazamiento hacia la cabecera de la cama	-	-	-	-	-	-
De la cama a la silla de ruedas	-	-	-	-	-	-
De la silla de ruedas a la cama	-	-	-	-	X	-
De la cama a la camilla	XX	-	-	XXX	-	-
De la camilla a la cama	-	X	-	-	XX	-
De la silla de ruedas al WC	-	-	-	-	-	-
Del WC a la silla de ruedas	-	-	-	-	-	-
Rotación en la cama y/o cambio postural	-	-	-	-	-	-
Levantamiento de posición sentada a postura de pie	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
TOTAL: Sumar el total de cada columna	2	1	0	3	3	0

Sumar el total de LTM y el total de LPM	A+B+C = LTM	3	D+E+F = LPM	6		
Durante la movilización, ¿algunos pacientes NA no pueden adoptar algunas posturas?	SI		NO			
MOVILIZACIÓN CON EQUIPAMIENTO DE AYUDA: Describir las tareas de MMP No Autónomos, que se realizan con equipamientos de ayuda.	Levantamiento (LTA)	Total	Levantamiento (LPA)	Parcial		
Indicar en cada celda LTA o LPA, la cantidad de veces que se puede presentar la tarea descrita en la columna de la izquierda en el turno.	Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche
	-	-	-	-	-	-

Tabla 31 Equipo de ayuda para levantamiento de pacientes método MAPO

1.6. EQUIPOS DE AYUDA: Indicar los requisitos que no cumple cada uno de los equipos y el número de unidades por equipo que hay en la sala.											
Descripción del equipo de ayuda	N° de equipos	Carencia de requisitos preliminares		Carencia de adaptabilidad al paciente		Carencia de adaptabilidad al ambiente		Carencia de mantenimiento			
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Elevador/Grúa tipo 1		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Elevador/Grúa tipo 2		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Elevador/Grúa tipo 3		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Camilla tipo 1	15	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Camilla tipo 2		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
¿Existe un lugar para almacenar el equipamiento?				SI				NO			
¿Habría espacio suficiente para almacenar equipos de nueva adquisición?				SI	NO	Especificar las dimensiones en m2:					

Tabla 32 Equipo de ayuda menores para levantamiento de pacientes método MAPO

1.7. AYUDAS MENORES: Indicar si en la sala hay alguna de estas ayudas menores y su número.					
Ayuda	Presencia			Número	
	SI		NO		
Sábana					5
Tabla deslizante					0
Cinturón ergonómico					0
ROLLBORD					0
ROLLER					0
Otro: Tipo:					

Tabla 33 Sillas de rueda método MAPO

1.8. SILLAS DE RUEDAS: Indicar los diferentes tipos de sillas de ruedas que hay en la sala, y el número de sillas de cada tipo.					
Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.	Tipos de sillas de ruedas presentes en la sala				
	Valor de "A"	A	B	C	
Inadecuado funcionamiento de los frenos	1	-			
Reposabrazos no extraíbles o abatibles	1	X			
Respaldo inadecuado H > 90cm; Incl > 100°	1				
Anchura máxima inadecuada > 70 cm	1				
Reposapiés no extraíble o no reclinable	Descriptivo	X			
Mal estado de mantenimiento	Descriptivo				Total de sillas (TSR)
Unidades: Número de sillas por cada tipo		2			2
Puntuación por tipo de sillas		2			Puntuación total
					2
PMSR: Puntuación media de sillas de ruedas.		PMSR = $\frac{\text{Puntuación total}}{\text{Total de sillas}}$			$\frac{2}{2} = 1$

Tabla 34 Baño del paciente método MAPO

1.9. BAÑO PARA LA HIGIENE DEL PACIENTE: Indicar los tipos de baño central y/o baños de las habitaciones para el aseo del paciente y su número.

Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.		Tipos de baño con ducha o bañera			
		A	B	C	
Indicar si el baño es central colocando una (C) o si es de habitación colocando una (H)		C			
	Valor de "X"				
Espacio insuficiente para el uso de ayudas	2	-			
Anchura de la puerta inferior a 85 cm (en tal caso, indicar medida)	1	35			
		cm			
Presencia de obstáculos fijos	1	X			
Apertura de la puerta hacia adentro	Descriptivo	-			
Ausencia ducha	Descriptivo	-			
Bañera fija	Descriptivo	X			Total de baños
Unidades: Número de baños por cada tipo		2			2
Puntuación por tipo de baño: multiplicar la suma de la valoración de las características de inadecuación ergonómica por el nº de unidades de cada tipo.		4			Puntuación total
					4
PMB: Puntuación media de baños para la higiene del paciente		$\text{PMB} = \frac{\text{Total de baños Puntuación total}}{2}$			$\frac{4}{2} = 2$
¿Hay ayudas para la higiene del paciente?			<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/> NO
¿Camilla para la ducha?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	-
¿Bañera ergonómica (baño asistido) adecuada?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	-
¿Ducha ergonómica (ducha asistida) adecuada?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	-
¿Elevador para bañera fija?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	-

Tabla 35 Baño con WC método MAPO

2.0. BAÑO CON WC: Indicar los tipos de baño central y/o baños de las habitaciones con WC y su nº.					
Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.		Tipos de baño con WC			
		A	B	C	D

Indicar si el baño es central colocando una (C) o si es de habitación colocando una (H)	C	-	-	-	
	Valor de "X"				
Espacio insuficiente para el uso de silla de ruedas	2	-	-	-	
Altura del WC inadecuada (inf. a 50 cm)	1	X	-	-	
Ausencia o inadecuación de la barra de apoyo* lateral en el WC	1	-	-	-	
Apertura de la puerta interior a 85 cm	1	X	-	-	
Espacio lateral entre WC y pared < a 80 cm	1	X	-	-	
Apertura de la puerta hacia adentro	Descriptivo	-	-	-	Total de baños
Unidades: Número de baños con WC por cada tipo		2	-	-	2
		6	-	-	Puntuación total
Puntuación por tipo de baño con WC: multiplicar la suma de los valores de "X" por el n° de unidades de cada tipo.					6
PMWC: Puntuación media de baños con WC		$\frac{\text{PMWC Puntuación total}}{\text{Total de baños}} =$			$\frac{6}{2} = 3$

Tabla 36 Habitaciones método MAPO

2.1. HABITACIONES: Indicar los tipos de habitaciones, su número y sus características.				
Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.	Tipos de habitación			
	A	B	C	
Número de camas por tipo de habitación	7	5	3	
	Valor de "X"			
Espacio entre cama y cama o cama y pared inferior a 90 cm	1	-	-	-
Espacio libre desde los pies de la cama inferior 120 cm	1	X	X	X
Cama inadecuada: requiere levantamiento manual de una sección	1	-	-	-

Espacio entre la cama y el suelo inferior a 15 cm	1	-	-	-	
Altura del asiento del sillón de descanso inferior a 50 cm	0.5	X	X	X	
Presencia de obstáculos fijos	Descriptivo	-	-	-	
Altura de cama fija (en tal caso, indicar altura)	Descriptivo	50	50	50	
		cm	cm	cm	
Barras laterales inadecuadas (suponen un estorbo)	Descriptivo	-	-	-	
Anchura de la puerta	Descriptivo	-	-	-	
Cama sin ruedas	Descriptivo	-	-	-	Total de habitaciones
Unidades: Número de habitaciones por tipo		2	4	1	7
Puntuación por tipo de habitación: multiplicar la suma de los valores de “X” por el número de unidades de cada tipo.		5	10	2,5	Puntuación total
					2.5
PMH: Puntuación media de habitaciones		$\text{PMH} = \frac{\text{Puntuación total}}{\text{Total de habitaciones}}$			1,5
El motivo por el que no se usan el baño o la silla de ruedas con los pacientes NA, es porque siempre están encamados.					SI NO

Tabla 37 Tipos de camas método MAPO

2.2. CAMAS REGULABLES EN ALTURA: Señalar las características que presenta cada tipo

Descripción del tipo de cama	Número de camas	Regulación eléctrica		Regulación mecánica a pedal		Número de nodos			Elevación manual de cabecera o piecero	
		SI	NO	SI	NO	1	2	3	SI	NO
Cama A (Eléctrica)	15	SI	NO	SI	NO	1	2	3	SI	NO

PMamb : puntuación media entorno/ambiente	$\text{PMamb} = \text{PMB} + \text{PMWC} + \text{PMH}$	$2 + 3 + 2.5 = 7.5$
--	--	---------------------

RESULTADOS

Tabla 38 Número de personas trabajadoras y usuarias del método MAPO

NÚMERO DE PERSONAS TRABAJADORAS Y PERSONAS USUARIAS		
NÚMERO DE PERSONAS TRABAJADORAS (OP) Indicar el número de personas trabajadoras OP, obtenido en la ficha Checklist	OP=	8
NÚMERO DE PERSONAS USUARIAS (NA) Indicar el número de personas usuarias “no autónomas”, obtenido en la ficha Checklist	NA=	37
NÚMERO DE PERSONAS USUARIAS (NC) Indicar el número de personas usuarias “no colaboradoras”, obtenido en la ficha Checklist	NC=	4
NÚMERO DE PERSONAS USUARIAS (PC) Indicar el número de usuarias “parcialmente colaboradoras”, obtenido en la ficha Checklist	PC=	33

Se considera un valor de factor de elevación FS= debido a que en el área no existe un número superior a 8 pacientes no colaboradores (NC), además de un uso inadecuado del levantamiento de los pacientes.

Tabla 39 Criterio de valoración del factor de elevación

FACTOR DE ELEVACIÓN (FS)	VALOR FS
Ausente o Inadecuado + Insuficiente	4
Insuficiente o Inadecuado	2
Presentes y adecuado y suficiente	0.5
VALOR DEL FACTOR DE ELEVACIÓN (FS)	FS = 2

Se estima un factor de “ayudas menores” FA=1 debido a que en la sala no existe las suficientes ayudas adecuadas para el levantamiento del paciente

Tabla 40 Criterio de valoración del factor de ayudas menores

FACTOR AYUDAS MENORES (FA)	VALOR FA
Ayudas menores AUSENTES o INSUFICIENTES	1
Ayudas menores SUFICIENTES y ADECUADAS	0.5
VALOR DEL FACTOR DE AYUDAS MENORES (FA)	FA = 1

Obtenida la puntuación media de inadecuación (PMSR=1) se pondera para conocer el número de sillas de ruedas es suficiente para los pacientes colaboradores y no

colaboradores dando como resultado un factor de sillas de ruedas FC=0,75 como se visualiza en la tabla 41.

Tabla 41 Criterio de valoración del factor sillas de ruedas

FACTOR SILLAS DE RUEDAS (FC)						
PMSR: Puntuación media de sillas de ruedas	0.0 – 1.33		1.34 – 2.66		2.67 – 4	
Suficiencia SR	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Valores FC a determinar	1	0.75	1.5	1.12	2	1.5
VALOR DEL FACTOR SILLA DE RUEDAS (FC)				FC = 0.75		

Considerando la suma de los valores de inadecuación del entorno observando la puntuación media de inadecuación del baño para la higiene (PMB=2), puntuación media de la inadecuación del baño con wc (PMWC=3) y la puntuación media de inadecuación de la habitación (PMH=2.5) dando una sumatoria de la puntuación media cualitativa observada (PMamb=7.5) misma que permite obtener el valor del factor ambiente (Famb=1.25) indicado en la tabla 42.

Tabla 42 Criterio de valoración del factor lugar de movilización

Factor lugar de movilización (Famb)						
Puntuación media cualitativa observada (PMamb)	0 – 5.8		5.9 – 11.6		11.7 – 17.5	
VALOR FACTOR ENTORNO	0,75		1,25		1,5	
VALOR DEL FACTOR AMBIENTE / ENTORNO (Famb)				Famb = 1.25		

El formación teórico y práctico debe tener una duración mínima de 6 horas realizado en el propio hospital, orientada a la utilización de los equipos de ayuda e impartida al 75% de los trabajadores que realiza movilizaciones de pacientes, debido a que a formación que ha recibido el personal no cumple con el requisito de minimizar la carga biomecánica se considera un valor del factor formación (FF=1).

Tabla 43 Criterio de valoración del factor formación del personal

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES	VALOR FF
Curso adecuado, realizado durante los dos años anteriores a la evaluación del riesgo al 75% de los trabajadores del Servicio.	0,75

Curso adecuado, realizado hace más de dos años anteriores a la evaluación del riesgo al 75% de los trabajadores del Servicio y se ha verificado su eficacia.	0,75
Curso adecuado, realizado durante los dos años anteriores a la evaluación del riesgo a un porcentaje de los trabajadores del Servicio comprendido entre el 50% y el 75%.	1
Únicamente distribución de material informativo al 90% de los trabajadores del Servicio y se ha verificado su eficacia.	1
No se ha realizado formación o la formación realizada no cumple las condiciones anteriores	2
VALOR DEL FACTOR FORMACIÓN (FF)	FF = 1

El índice de riesgo MAPO se determina el nivel de exposición apreciando en la fórmula.

$$MAPO = \left(\frac{4}{8} \times 2 + \frac{33}{8} \times 1 \right) \times 0,75 \times 1,25 \times 1$$

MAPO = 4,80 Exposición media

DISEÑO DE MEDIDAS CORRECTIVAS

Dimensionamiento de la medida correctiva en función de la antropometría de pacientes

Los datos antropométricos proporcionados, como la estatura y la distancia de hombro a hombro, son fundamentales para el diseño ergonómico de la medida correctiva, como en este caso, donde se plantea una medida correctiva con dimensiones específicas.

La estatura de los pacientes, varía entre los datos de 1.60 cm y 1.88 cm, estos datos ayudan a determinar la altura de la medida correctiva. En este caso, se establece que la medida correctiva tendrá una altura de 1.70 metros. Este valor se elige considerando el rango de estaturas proporcionado, asegurando que la medida sea adecuada y accesible para la mayoría de pacientes.

La distancia de hombro a hombro, que varía entre 46 y 53 centímetros, se utiliza para determinar el ancho de la medida correctiva. En este contexto, se especifica que la medida correctiva tendrá un ancho de 50 centímetros. Esta dimensión se selecciona para garantizar que la medida abarque cómodamente los hombros de las personas con diferentes distancias de hombro a hombro, proporcionando así un ajuste adecuado.

Tabla 44 Dimensionamiento de la medida correctiva

Estatura	Distancia hombro a hombro
-----------------	----------------------------------

	1,73	50
	1,64	48
	1,82	52
	1,6	46
	1,75	50
	1,7	49
	1,63	51
	1,65	47
	1,88	53
	1,58	48,5
Promedio	1,698	48,5

Planos de la acción de control

Con el objetivo de asegurar un entorno laboral óptimo y reducir los riesgos asociados con posturas incómodas, se ha decidido sustituir el método tradicional de levantar al paciente mediante una sábana, a la introducción de un rodillo de traslado del paciente, la implementación de esta solución ayuda a mejorar las condiciones ergonómicas y disminuir los posibles riesgos relacionados con la manipulación de pacientes.

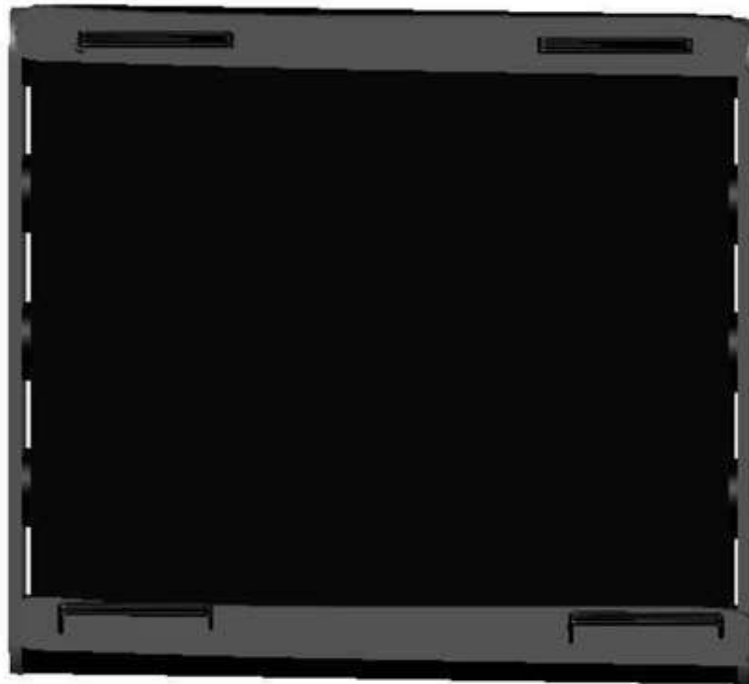


Figura 31 Rodillo de traslado

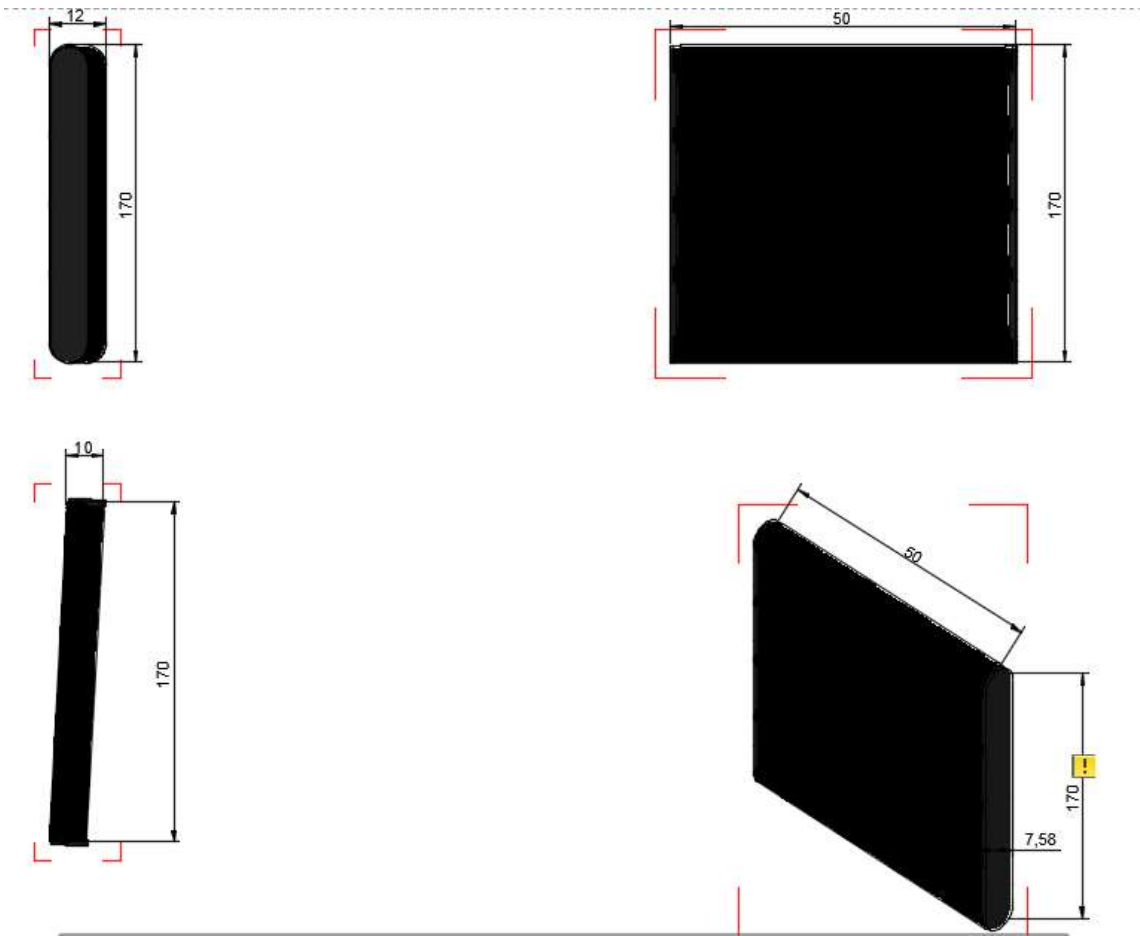
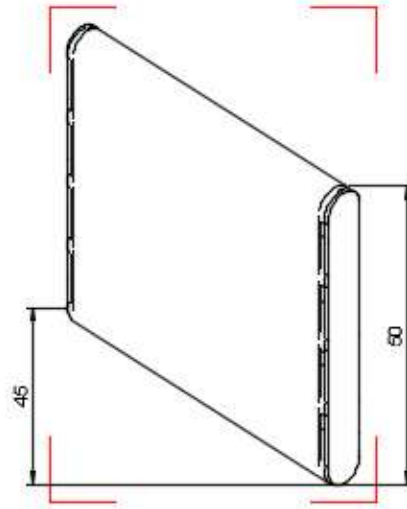
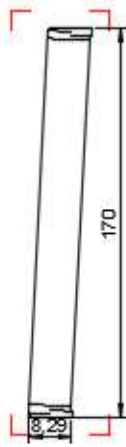
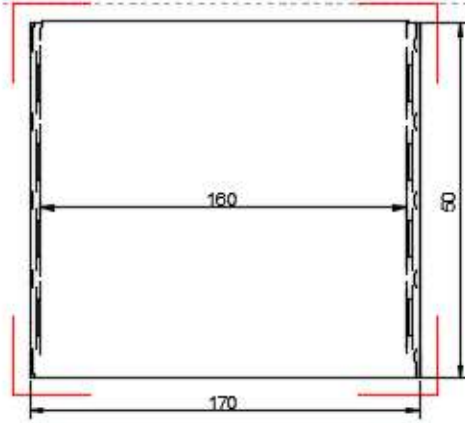
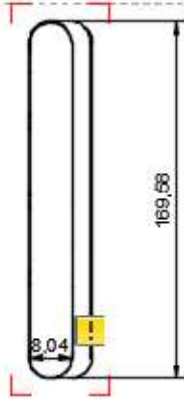


Figura 32 Medida correctiva parte externa



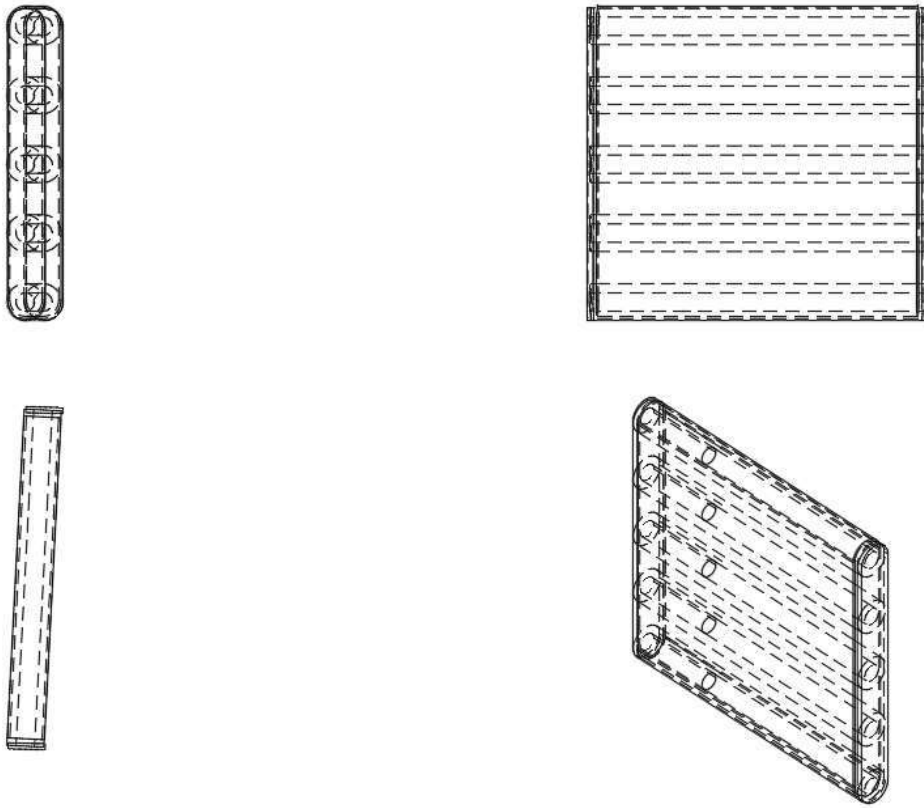




Figura 33 Medida correctiva parte interna



Construcción del Diseño

Lista de materiales

Se detallan los materiales para el proceso de la elaboración del rodillo de traslado del paciente que es utilizado en el área de quirófano, se ha junta la representación grafica

Tabla 45 Elementos de construcción de la medida de control

Elementos de construcción		
Nombre del material	Descripción	Representación Gráfica
Tubo de acero	Tubo redondo de 1" ¼ de acero inoxidable AISI 304.	
Rodamientos	Los rodamientos se utilizan para permitir un desplazamiento fluido y controlado del dispositivo, mejorando la eficiencia y reduciendo la fricción.	

Barras tensoras	Las barras tensoras de aluminio son elegidas por su ligereza y resistencia a la corrosión. En el diseño del rodillo, estas barras contribuyen a mantener la forma y estructura.	
Lona	Lona negra deslizadora en PVC sirve como recubrimiento para la superficie, proporcionando una interfaz deslizante y fácil de limpiar.	

Para la fabricación del rodillo de traslado de pacientes, se utiliza Acero Inoxidable AISI 304, ya que es un material ampliamente empleado en entornos clínicos y hospitalarios. Este tipo de acero demuestra resistencia a la corrosión en ambientes húmedos, el proceso de soldadura resulta sencillo y seguro, además, su costo es económico en comparación con otras variantes de acero inoxidable. Un atributo adicional es que carece de propiedades magnéticas, evitando así posibles interferencias en la transmisión de señales dentro del quirófano.

Tabla 46 Selección interna de la medida de control

Acero Inoxidable AISI 316	Acero Inoxidable AISI 304	Tubos de Acero al Carbono
Los tubos de acero inoxidable AISI 316 presentan una composición con mayor contenido de molibdeno, lo que les confiere una mayor resistencia a la corrosión, además de tener un elevado costo.	Este tipo de tubos destaca por su composición de acero inoxidable AISI 304, conocido por su excelente resistencia a la corrosión en entornos diversos. Su capacidad para soportar altas temperaturas y su maleabilidad hacen que sea una opción versátil y duradera.	Los tubos de acero al carbono son conocidos por su resistencia y durabilidad, pero carecen de la resistencia a la corrosión inherente a los aceros inoxidables.



Para implementar este diseño de manera efectiva, se requiere la fabricación del soporte destinado al rodillo de traslado. Este componente es esencial para asegurar la estabilidad y funcionalidad óptima del rodillo durante las operaciones de traslado de pacientes. La construcción cuidadosa de este soporte garantizará la seguridad y eficiencia del dispositivo en su conjunto, contribuyendo así a la mejora general en la movilización de pacientes y cumpliendo con los estándares ergonómicos necesarios en entornos clínicos y hospitalarios.

Para la construcción del rodillo de traslado de pacientes, se utilizó 4 tubos de acero inoxidable AISI 304, barras tensoras y los rodamientos son seleccionados para garantizar un desplazamiento suave y eficiente del rodillo durante las operaciones de traslado. En la Figura 34 se destaca la incorporación de rodamientos y la elección específica del acero inoxidable para asegurar una implementación segura y duradera.



Figura 34 Estructura interna del rodillo

Para el recubrimiento se utilizó la lona deslizadora en PVC como la mejor opción uniéndole al soporte de rodillo de tubos de acero inoxidable, se elige estratégicamente para optimizar la funcionalidad y la higiene en aplicaciones médicas, especialmente en entornos quirúrgicos.

Tabla 47 Selección externa de la medida de control

Cuero	Cubierta en Cordobán	Lona Deslizadora en PVC
El cuero genuino es duradero y ofrece una superficie suave. Puede ser resistente al agua, pero la	El cordobán es un cuero de alta calidad con un acabado pulido. Proporciona una	La lona deslizadora en PVC es un material sintético resistente y fácil de limpiar. Ofrece una superficie lisa y

<p>limpieza y desinfección deben manejarse con cuidado para evitar dañar el material. La porosidad del cuero también puede ser una consideración en términos de higiene en entornos médicos</p>	<p>superficie suave y resistente, con un aspecto estético atractivo. Sin embargo, la porosidad del cuero puede ser un desafío en entornos médicos, ya que puede absorber líquidos y ser más difícil de limpiar</p>	<p>deslizante, lo que facilita el movimiento del paciente. Además, el PVC es resistente al agua y a la mayoría de los productos químicos de limpieza, facilitando la higiene</p>
		

Para el diseño del rodillo de traslado de pacientes en la "Clínica del Cisne", se han considerado medidas específicas basadas en la fisonomía del cuerpo humano. Con el objetivo de asegurar una ergonomía adecuada durante las operaciones de traslado, se ha establecido un tamaño de ancho de 50 cm y un largo de 1,70 cm. Estas dimensiones fueron seleccionadas para garantizar tanto el confort como la seguridad, y cabe destacar que este diseño ha sido implementado con éxito en el área de quirófano. Esta elección estratégica subraya el compromiso de la clínica con la atención y seguridad en un entorno crítico como el quirófano, asegurando así condiciones ideales para pacientes y personal médico.

La medida de control está construida en su parte interior de acero inoxidable adecuado para la parte de entornos clínicos y la parte exterior de lona deslizadora de PVC facilitando el traslado del paciente, además, la medida de control está equipada con agarraderas que pueden ser desprendidas y colocadas según la necesidad al momento de colocar la medida correctiva debajo del paciente. Esta versatilidad en el diseño busca adaptarse a las distintas situaciones y necesidades del personal médico,



Figura 35 Medida de control

Instructivo para el uso de la medida correctiva

1. Preparación del Paciente:

Antes de iniciar el traslado, se debe asegurar que el paciente esté en una posición segura y cómoda en la mesa quirúrgica.

2. Colocación del Rodillo:

Ubicar el rodillo de traslado del paciente cerca de la mesa quirúrgica o cama, asegurando de que esté correctamente alineado y listo para su uso.

3. Colaboración del Equipo:

Asegurar de contar con la colaboración del equipo médico para garantizar un traslado seguro. La comunicación efectiva es clave.

4. Posicionamiento del Paciente:

Colocar al paciente en posición lateral si es posible. Esto facilita la colocación del rodillo y reduce el riesgo de lesiones durante el traslado.

5. Deslizamiento del Rodillo:

Deslizar cuidadosamente el rodillo de traslado debajo del paciente. Puede ser necesario levantar ligeramente al paciente para facilitar la colocación del dispositivo. Luego de colocar al paciente encima de la medida de control se debe colocar las agarraderas.

6. Alineación y Fijación:

Asegurar que el rodillo esté alineado de manera uniforme bajo el paciente.

7. Traslado a la Cama o mesa quirúrgica:

Con la ayuda del equipo, poner las manos en las agarraderas y deslizar suavemente al paciente desde la mesa quirúrgica hacia la cama utilizando el rodillo como plataforma de transferencia.

8. Acomodación en la Cama:

Posicionar al paciente de manera segura en la cama.

9. Retiro del Rodillo:




Una vez que el paciente esté en la cama, retirar cuidadosamente el rodillo de traslado.

10. Observación y Ajustes:




Observar al paciente para asegurar de que esté cómodo.

Programa de pausas activas para los médicos de la clínica

Tabla 48 Programa de Pausas Activas

PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS	
	<p>Ejercicios para Aliviar las Piernas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colóquese de pie con los pies separados a la altura de los hombros. 2. Flexione las rodillas, agáchese y descienda en cuclillas. 3. Eleve suavemente el cuerpo, poniéndose de pie y manteniéndose en la punta de los pies durante unos segundos
	<p>Ejercicios para las Piernas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eleve las rodillas lo más alto posible y mantenga la posición durante 15 segundos. 2. Mantenga la espalda recta y la pierna de apoyo extendida. 3. Con la pierna recta, extiéndala al máximo posible. 4. Mantenga esta posición durante 15 segundos. 5. Flexione las piernas como si estuviera sentado en el aire. 6. Mantenga esta posición durante 15 segundos
	<p>Ejercicios para Recuperar los Brazos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estire un brazo y doble la muñeca hacia abajo. 2. Con la ayuda de la otra mano, aplique presión hacia abajo durante unos segundos. 3. Repita el mismo ejercicio con el otro brazo.

PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS

	<p>Ejercicios para Ambos Brazos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Junte las palmas de las manos frente al pecho.2. Descienda ambas manos manteniendo las palmas juntas para estirar los antebrazos.3. Mantenga la posición durante 10 segundos y repita.
	<p>Con un Brazo</p> <ol style="list-style-type: none">1. Estirar un brazo al lado contrario del cuerpo2. Tomar el codo con la otra mano3. Empujarlo hacia ti4. Mantenga la posición durante 10 segundo y repetir el ejercicio con el brazo contrario
	<p>Ejercicios para el Cuello:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Incline la cabeza hacia un lado, tratando de tocar el hombro con la oreja.2. Sostenga durante 15 segundos y repita hacia el otro lado.3. Baje y suba la cabeza4. Sostenga esta posición durante 15 segundos.

PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS



Ejercicios para los Hombros:

1. Eleve los hombros tanto como sea posible y mantenga durante 15 segundos.
2. Lleve los brazos hacia atrás por la parte baja de la espalda y entrelace los dedos, intentando subirlos sin soltarlos.
3. Sostenga esta posición durante 15 segundos.



Ejercicios para Fortalecer los Brazos:




1. Cruce los brazos por detrás de la cabeza manteniendo la espalda recta y trate de elevarlos.
2. Mantenga la posición durante 15 segundos.
3. Pase un brazo estirado hacia el lado opuesto del cuerpo.
4. Con la otra mano, tome el codo y ejerza presión hacia ti.
5. Mantenga la posición durante 15 segundos y repita con el otro brazo.
6. Extienda completamente el brazo hacia adelante.





Ejercicios para las Manos:

1. Estire el brazo hacia adelante y abra la mano como si hiciera la señal de "pare".
2. Con la ayuda de la otra mano, lleve todos los dedos hacia atrás durante 15 segundos.
3. Lleve la mano hacia adelante y gire todos los dedos hacia abajo.
4. Con la ayuda de la otra mano, ejerza un poco de

PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS

	<p>presión hacia atrás durante 15 segundos.</p> <ol style="list-style-type: none">5. Estire uno a uno cada dedo de la mano contraria, manteniendo cada estiramiento durante 3 segundos.6. Con las palmas hacia arriba, abra y cierre los dedos, repitiendo esto 10 veces.
	<p>Ejercicios para los Dedos</p> <ol style="list-style-type: none">1. Estire el brazo hacia adelante y abra la mano2. Con el dedo gordo, una cada uno de los dedos3. Hacer este ejercicio por 10 segundos
	<p>Ejercicios para los Ojos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mantenga el cuello recto y mire hacia arriba, derecha, izquierda y abajo, repitiendo durante 10 segundos.2. Con el cuello recto, realice movimientos circulares con los ojos hacia la derecha y luego hacia la izquierda durante 10 segundos.3. Cierre los ojos durante 30 segundos, respire profundamente y piense en algo positivo.

PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS		
		<p>Ejercicios para la Espalda:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Con la espalda recta, flexione las rodillas y lleve los brazos hacia adelante. 2. Mantenga la posición durante 15 segundos y luego descanse. 3. Parado, coloque las manos en la espalda, dirija los codos hacia atrás y extienda ligeramente el tronco. 4. Mantenga esta posición durante 15 segundos.

IMPLEMENTACIÓN

Viabilidad funcional y económica de la medida correctiva

Diseño del área de quirófano en el puesto de trabajo

El puesto de trabajo del médico en el área de quirófano requiere un rediseño, se establecen de acuerdo a los peligros identificados en la evaluación del riesgo ergonómico. Estos peligros se muestran en la Tabla 49 junto con la acción de control del riesgo.

Tabla 49 Peligro identificado

Cargo	Peligro	Control
Médico	Posturas forzadas en el levantamiento de los pacientes en su traslado.	Rodillo de traslado de paciente

Resultados Esperados para el Estudio sobre el Levantamiento del Paciente con la medida correctiva

Expectativas de la Clínica

Reducción de Sobrecargas Lumbares: Se anticipa una disminución significativa en las cargas lumbares del personal médico durante las tareas de levantamiento de pacientes.

Bienestar del Personal: La clínica espera que sus profesionales experimenten un mejor bienestar físico y emocional al emplear el rodillo de traslado. Esto incluye una reducción de la carga física contribuyendo a un ambiente laboral más positivo y satisfactorio.

Optimización de la Eficiencia Laboral: La implementación del rodillo de traslado debería conducir a un aumento en la eficiencia del personal médico al realizar tareas de levantamiento.

Expectativas del Investigador:

Implementación del Estudio: Se espera que el estudio sea implementado con éxito, con la adopción efectiva del rodillo de traslado por parte del personal médico en la Clínica

Salud Laboral: Se espera que el uso del rodillo de traslado tenga un impacto sostenible y positivo en la salud ocupacional del personal médico, contribuyendo a una reducción de la carga recibida al levantar a los pacientes, además que a largo plazo reduzca las lesiones lumbares por las posturas forzadas por el levantamiento de pacientes.

Cronograma de actividades:

Tabla 50 Cronograma de Actividades

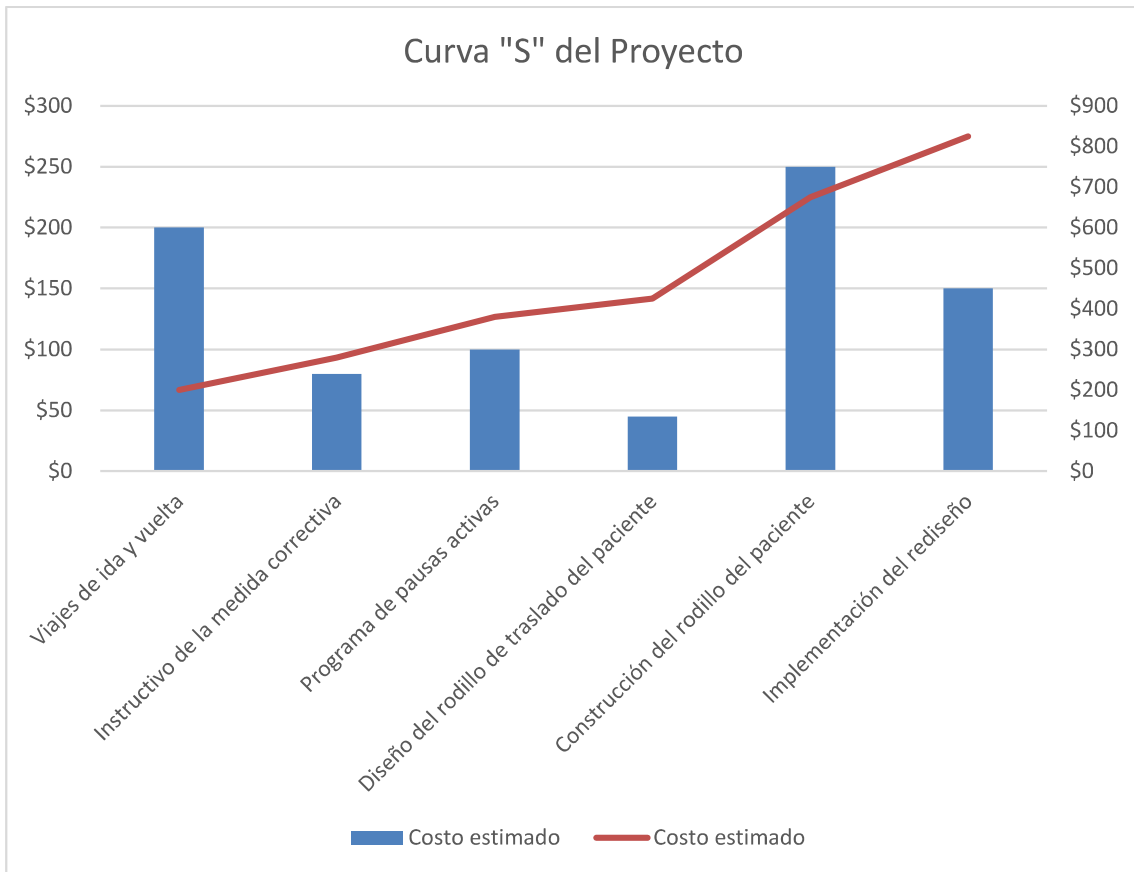
Actividades	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Búsqueda Bibliográfica de fuentes primarias y secundarias																				
Diagnóstico de la situación actual de la empresa																				
Área de estudio																				
Modelo operativo																				
Elaboración de la propuesta metodológica																				
Identificación de posturas de trabajo																				
Diagnostico por los métodos Reba y Ec.Niosh																				
Toma de datos por parte del software																				
Evaluación de los médicos con el software																				
Comunicar los resultados del software																				
Diseño del puesto de trabajo																				
Construcción e implementación																				
Evaluación post test																				

Análisis de costos:

COSTO E IMPLEMENTACIÓN	
Descripción	Costo estimado
Viajes de ida y vuelta	\$ 200
Diseño del rodillo de traslado del paciente	\$ 45
Instructivo de la medida correctiva	\$ 80
Programa de pausas activas	\$ 100
Construcción del rodillo del paciente	\$ 250
Implementación del rediseño	\$ 150
Capacitación	\$ 50
Total	\$ 875

Curva “S” del proyecto

La curva S del proyecto para el rediseño, en este caso, ilustra la distribución progresiva de los costos estimados a lo largo de las diversas fases. En las etapas iniciales, los costos son moderados, ya que se llevan a cabo actividades preliminares, como la evaluación y recopilación de datos. A medida que avanza el proyecto, los costos experimentan un aumento, especialmente durante las fases de diseño, construcción e implementación del nuevo dispositivo de traslado, junto con la formación del personal para su correcto uso. La representación gráfica de la curva S también refleja cómo se asigna el presupuesto, proporcionando una visión detallada de cómo se distribuyen los recursos a lo largo del tiempo de la ejecución del trabajo.



CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Justificación de la ejecución

Evaluación Ergonómica:

Se inició el proceso con una evaluación ergonómica en el área de quirófano, centrándose en las malas posturas asociadas al levantamiento de pacientes. Se identificaron los riesgos de trastornos musculoesqueléticos para el personal médico y se analizaron las prácticas actuales, en particular el uso de sábanas para el traslado.

Se empleó la Matriz GTC 45, una herramienta reconocida para la identificación de riesgos ergonómicos. Esta matriz permitió categorizar los distintos factores que contribuyen a las malas posturas, donde destacó el área de quirófano como un punto crítico con un alto porcentaje de malas posturas asociadas al levantamiento de pacientes. Este hallazgo impulsó la necesidad de una intervención ergonómica específica en este entorno clave.

Se complementó la evaluación utilizando el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores. Este cuestionario proporcionó información valiosa sobre la percepción del personal médico respecto a molestias y lesiones relacionadas con las malas posturas.

Para la evaluación detallada de las posturas y movimientos específicos, se utilizaron dos métodos reconocidos: el Método REBA y el EC de NIOSH, estos métodos permitieron analizar de manera detallada las tareas de levantamiento de pacientes, identificando puntos críticos a través del software Ergo IBV y Ergoniza.

El enfoque del método MAPO para el traslado de pacientes permitió considerar aspectos como la organización del trabajo, características de los diferentes pacientes, equipamiento de ayuda, infraestructura, así como la formación e información de los médicos sobre las técnicas de movilización y posturas incómodas.

Elección de Enfoque:

La elección de implementar un rodillo de traslado del paciente surgió como resultado directo de la evaluación ergonómica, se reconoció que el uso de sábanas podía contribuir a posturas incómodas y riesgos ergonómicos. En el diseño del puesto de trabajo se abordó de manera los riesgos identificados en el levantamiento y traslado de pacientes. Este proceso de rediseño no solo se centró en la introducción de una nueva herramienta, sino que representó una respuesta a los riesgos ergonómicos y la seguridad del paciente.

El rediseño del puesto de trabajo se centró en desarrollar un rodillo de traslado fue considerado como una solución ergonómica y segura para la movilización de pacientes

en las distintas áreas de traslado, el rodillo permitió al personal médico realizar tareas con menor esfuerzo físico, mejorando las condiciones de trabajo.

Se evidenció que el método tradicional de levantamiento con sábanas contribuía a malas posturas, aumentando la probabilidad de lesiones en el personal médico. Además, el uso de sábanas no proporcionaba un control adecuado durante el traslado, generando preocupaciones sobre la seguridad del paciente, esta identificación detallada sirvió como base para el rediseño del proceso de traslado del paciente.

El rediseño incluyó la selección de materiales específicos, como el acero inoxidable para la estructura del rodillo, se incorporó una superficie de lona para facilitar el desplazamiento suave del paciente.

- **Riesgos Ergonómicos Identificados:** Se demostró que el levantamiento con sábanas contribuía a malas posturas y riesgos musculoesqueléticos.
- **Seguridad del Paciente:** La implementación del rodillo asegura un traslado más suave y controlado, reduciendo el riesgo de lesiones para el paciente.
- **Eficiencia del Personal Médico:** El rodillo facilita la tarea del personal médico al reducir la carga física y mejorar las condiciones de trabajo.

Desarrollo y Seguimiento

Desarrollo

Se procedió con el diseño y fabricación del rodillo de traslado, incorporando medidas ergonómicas y materiales adecuados como el acero inoxidable y la lona deslizadora en PVC, durante el proceso se realizaron pruebas piloto y ajustes según las retroalimentaciones del personal médico. Se consideraron no solo las dimensiones ergonómicas sino también la facilidad de limpieza necesaria para entornos clínicos.

Seguimiento

Durante el mes de agosto, se realizó una búsqueda bibliográfica de fuentes primarias y secundarias, sentando así las bases teóricas del proyecto. El siguiente paso, llevado a cabo en el mes de septiembre, comprendió el diagnóstico de la situación actual de la empresa, la delimitación del área de estudio y la definición del modelo operativo que guiaría el proyecto. Asimismo, se elaboró la propuesta metodológica, sentando las directrices para las siguientes etapas.

En este mismo mes, se procedió a la identificación de las posturas de trabajo y se realizó la evaluación mediante los métodos REBA y EC de NIOSH, proporcionando una visión detallada de las condiciones ergonómicas en la empresa. En octubre, se llevaron a cabo las actividades como la toma de datos mediante el software Ergo IBV para el método REBA y el software Ergoniza para la EC de NIOSH, la evaluación de los médicos con

dichos programas, permitieron así un análisis comparativo de la manera manual y del software de las posturas.

Sin embargo, a pesar de la planificación y ejecución de las actividades, la evaluación post test, inicialmente programada para noviembre, se realizó en diciembre debido a la distancia geográfica en la que se encuentra la clínica, lo que implicó que esta evaluación no se realizara en el tiempo previsto.

Es importante destacar que, aunque la evaluación post test no pudo llevarse a cabo según el cronograma original, las actividades planificadas hasta ese momento se completaron exitosamente y contribuyeron a una comprensión profunda de las condiciones ergonómicas en la empresa.

Actividades	Mes	Cumple	No cumple
Búsqueda Bibliográfica de fuentes primarias y secundarias	Agosto	X	
Diagnóstico de la situación actual de la empresa	Septiembre	X	
Área de estudio	Septiembre	X	
Modelo operativo	Septiembre	X	
Elaboración de la propuesta metodológica	Septiembre	X	
Identificación de posturas de trabajo	Septiembre	X	
Diagnostico por los métodos Reba y Ec.Niosh	Septiembre	X	
Toma de datos por parte del software	Octubre	X	
Evaluación de los médicos con el software	Octubre	X	
Comunicar los resultados del software	Octubre	X	
Toma de datos con el Método MAPO	Octubre	X	
Diseño del puesto de trabajo	Octubre	X	
Construcción e implementación	Octubre	X	
Evaluación post test	Noviembre		X

Capacitación

Se capacito al personal médico para abordar las resistencias potenciales al cambio. Se destacaron los beneficios del rodillo en términos de seguridad, eficiencia y comodidad tanto para el personal como para los pacientes.

Obstáculos y Resistencia al Cambio

Se identificó un obstáculo significativo durante el proceso de implementación: la resistencia del personal médico al cambio de métodos tradicionales de traslado. Se llevaron a cabo sesiones de diálogo abiertas para comprender las preocupaciones y se destacaron los beneficios tangibles del nuevo enfoque.

Se implementaron estrategias específicas para abordar las resistencias identificadas, incluyendo:

- **Comunicación Clara:** Se comunicaron de manera transparente los motivos detrás del cambio y los beneficios esperados.
- **Participación Activa:** Se involucró al personal en la toma de decisiones y en la adaptación del rodillo a sus necesidades específicas.
- **Demostración Práctica:** Se llevaron a cabo demostraciones prácticas para mostrar cómo el nuevo método mejoraba las condiciones de trabajo.




Resultados Obtenidos

Post Evaluación con la medida correctiva

La evaluación ergonómica llevada a cabo después de la introducción de un rodillo de traslado del paciente como parte del rediseño de los puestos de trabajo del cirujano general, anesthesiólogo y enfermeros arrojó resultados muy favorables en los traslados de pacientes se han vuelto más rápidos y eficientes, contribuyendo a una mejor utilización del tiempo y recursos del personal de salud y mejorando la seguridad del paciente al reducir el riesgo de caídas y aumentar su comodidad durante el traslado. Se realizó un estudio comparativo del antes y después de la implementación del rodillo de traslado efectuada con los métodos posturales REBA y Ec NIOSH donde los profesionales de salud adoptan mejores posturas al trasladar al paciente, reduciendo las puntuaciones de riesgo postural, este instrumento diseñado mejoró la facilidad del movimiento y traslado de pacientes entre la mesa quirúrgica y la cama, además de las otras áreas que intervienen con el traslado de pacientes.

**Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Cirujano General
Puntuación A**

Tabla 51 Método REBA – Valoración del tronco, cuello, piernas (Cirujano General),
con la medida correctiva

Tronco	Cuello	Piernas
		
Ángulo: 32	Ángulo: 20	Ángulo:0
Puntuación: 3	Puntuación:1	Puntuación: 1
Modificación: 0	Modificación:0	Modificación:0
Puntuación Final: 3	Puntuación Final: 1	Puntuación Final: 1

Tronco	Cuello										
	1				2						
	Piernas				Piernas						
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
2	3	4	5	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4	5	6	4	5	6	7	8	9	10	11
4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	12
5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	13

Figura 36 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas

Puntuación Grupo A:	2
Carga o Fuerza	2
Puntuación A:	4

Utilización del Software Ergo IBV

TRONCO

Extensión >20°
 Ext. hasta 20°
 Erguido
 Flex. hasta 20°
 Flexión 20-60°
 Flexión >60°

Giro
 Inclinación lateral

CUELLO

Extensión
 Flexión 0-20°
 Flexión >20°

Giro
 Inclinación lateral

PIERNAS

Soporte bilateral
 Caminando
 Sentado
 Sop.unilat./inest.

Flexión de rodilla(s) 30-60°
 Flexión de rodilla(s) >60° (excepto sentado)

FUERZA / CARGA

<5 Kg
 5-10 Kg
 >10 Kg

Fuerza repentina o brusca

Puntuación B

Tabla 52 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca (Cirujano General), con la medida correctiva

Brazo	Antebrazo	Muñeca
		
Ángulo: 39	Ángulo: 63	Ángulo:14
Puntuación: 2	Puntuación: 1	Puntuación:1
Modificación:0		Modificación:0
Puntuación Final: 3	Puntuación Final:1	Puntuación Final:1

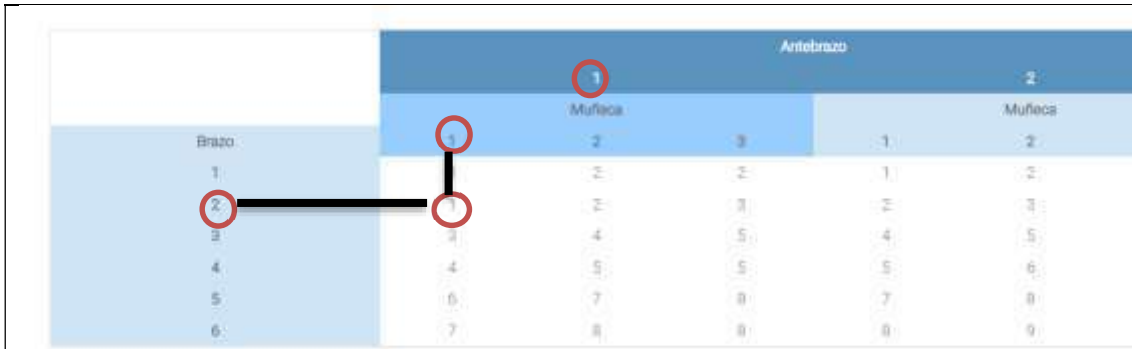





Figura 37 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación Grupo B:	1
Agarre:	0
Puntuación B:	1

Utilización del Software Ergo IBV

DERECHO IZQUIERDO

BRAZO



Abducción de brazo 
 Rotación de brazo 
 Hombro elevado 
 Brazo apoyado o a favor de la gravedad

Extensión >20° Ext 20°-Flex 20° **Flexión 20-45°** Flexión 45-90° Flexión >90°

ANTEBRAZO

Flexión <60° **Flexión 60-100°** Flexión >100°

MUÑECA

Giro 
 Desviación lateral 
 Flex/Ext 0-15° Flex/Ext >15°

DERECHO IZQUIERDO

BRAZO


 Extensión >20°


 Ext 20°-Flex 20°


 Flexión 20-45°


 Flexión 45-90°


 Flexión >90°

Abducción de brazo 

Rotación de brazo 

Hombro elevado 

Brazo apoyado o a favor de la gravedad

ANTEBRAZO


 Flexión <60°


 Flexión 60-100°


 Flexión >100°

MUÑECA


 Flex/Ext 0-15°


 Flex/Ext >15°

Giro 

Desviación lateral 

AGARRE

Bueno

Regular

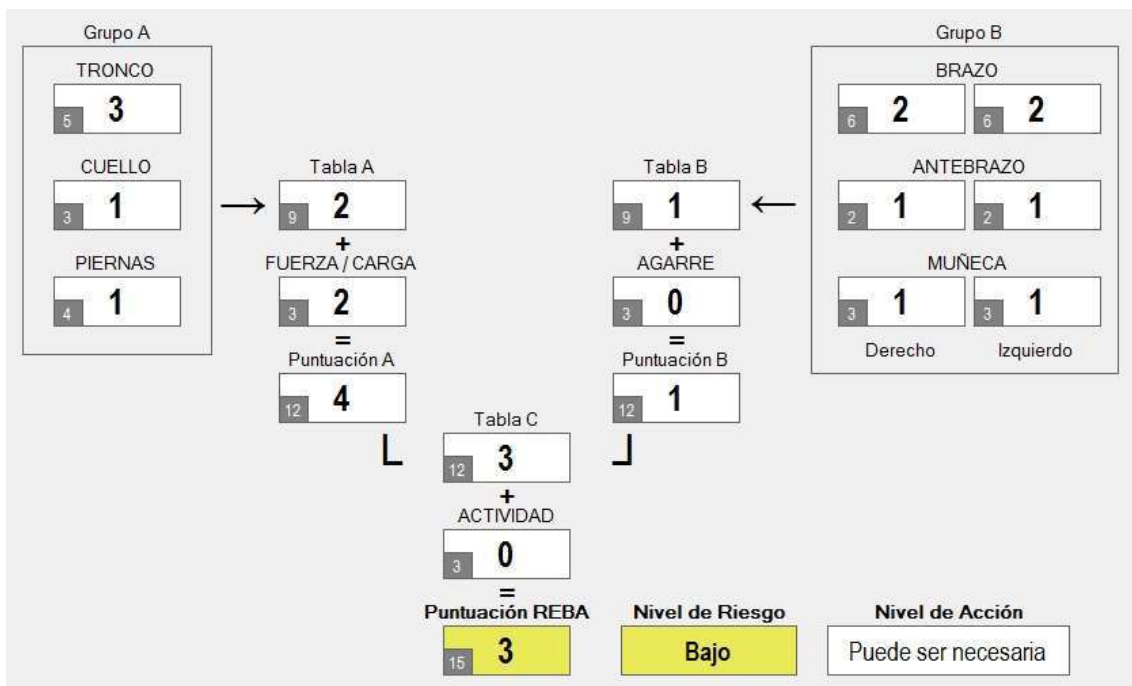
Malo

Inaceptable

Puntuación C

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

Figura 38 Método REBA – puntuación final



La puntuación REBA equivalente a 3 indica un nivel de riesgo bajo, por lo que, se demuestra que en el puesto de trabajo del cirujano general hubo una mejora en la postura de trabajo.

Evaluación del levantamiento manual de cargas

La evaluación del levantamiento del paciente tiene un peso de carga de 17,5 kg desde la mesa quirúrgica hasta trasladarlo a la cama

Datos generales

Peso Máximo Recomendado: Constante de Carga (LC) 23 Kg

Duración global del levantamiento: Horas: 8, Minutos: 0

Periodo de recuperación: Tiempo de recuperación: >144 y <576 minutos

Datos particulares de la tarea

Peso de la carga: 17,5 Kg

Tipo de agarre: Bueno

Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:

Levantamiento realizado con una sola mano:

Existe control de la carga en el destino:

Levantamientos por minuto: 1

Datos del origen del levantamiento

Distancia Vertical (V): 80 cm

Distancia Horizontal (H): 28 cm

Ángulo de Asimetría (A): 15°

Datos del destino del levantamiento

Distancia Vertical (V): 80 cm

Distancia Horizontal (H): Menos de 25 cm

Ángulo de Asimetría (A): 13°

Constante de Carga

Se ha definido el peso máximo recomendado en condiciones óptimas (Constante de Carga) como: 23 Kg.

Resultado

Índice de Levantamiento

1,21

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

Peso Límite Recomendado

ORIGEN	DESTINO	TAREA
14,44	16,28	14,44

(*) Peso en kilogramos

Figura 39 MMC simple- Levantamiento del paciente con la medida correctiva (Cirujano general)




Con el rediseño de la medida correctiva, se logró reducir el número de levantamientos por minuto a 1, disminuyendo así el índice tanto en el origen como en el destino a un nivel de riesgo medio para el puesto de trabajo del cirujano general, especialmente durante la actividad de levantar al paciente de la mesa quirúrgica a la cama.

Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Enfermero

Puntuación A

Tabla 53 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Enfermero/a), con la medida correctiva

Tronco	Cuello	Piernas
--------	--------	---------

		
Ángulo: 18	Ángulo: 17	Ángulo:0
Puntuación: 2	Puntuación: 1	Puntuación:1
Modificación: 0	Modificación:0	Modificación0:
Puntuación Final: 2	Puntuación Final:1	Puntuación Final: 1

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
3	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6
4	4	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6	7
5	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8
6	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9
7	7	8	9	10	7	8	9	10	7	8	9	10
8	8	9	10	11	8	9	10	11	8	9	10	11
9	9	10	11	12	9	10	11	12	9	10	11	12

Figura 40 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas

Puntuación Grupo A:	2
Carga o Fuerza	2
Puntuación A:	4

Utilización del Software Ergo IBV

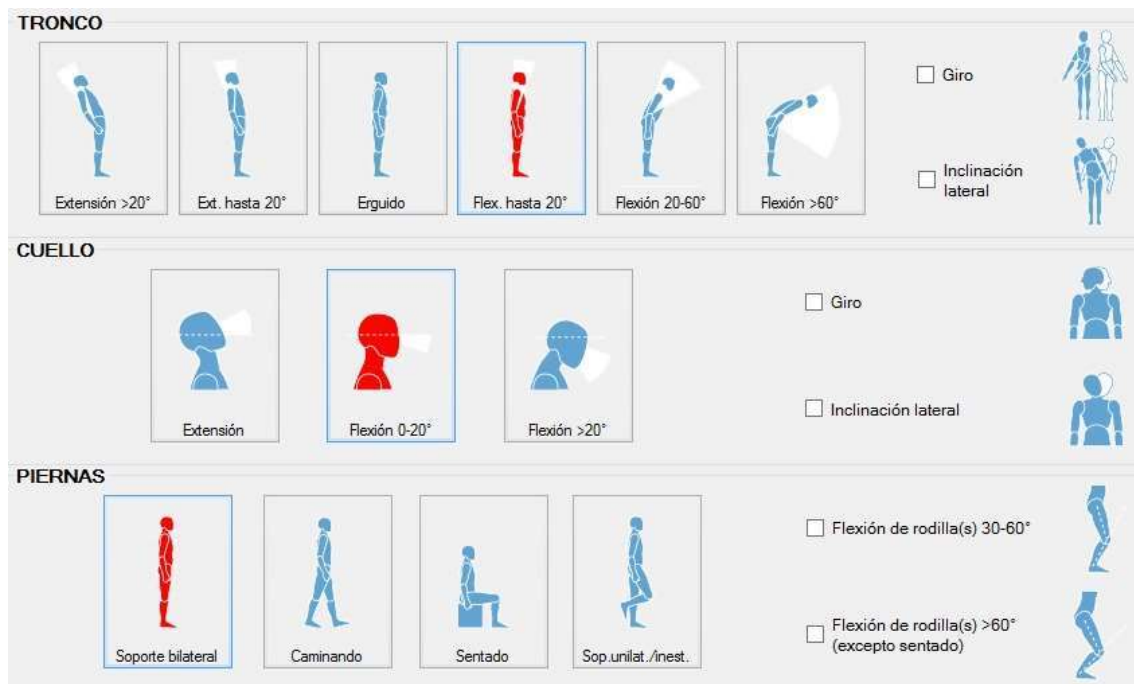


Figura 41 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Enfermero), con el software

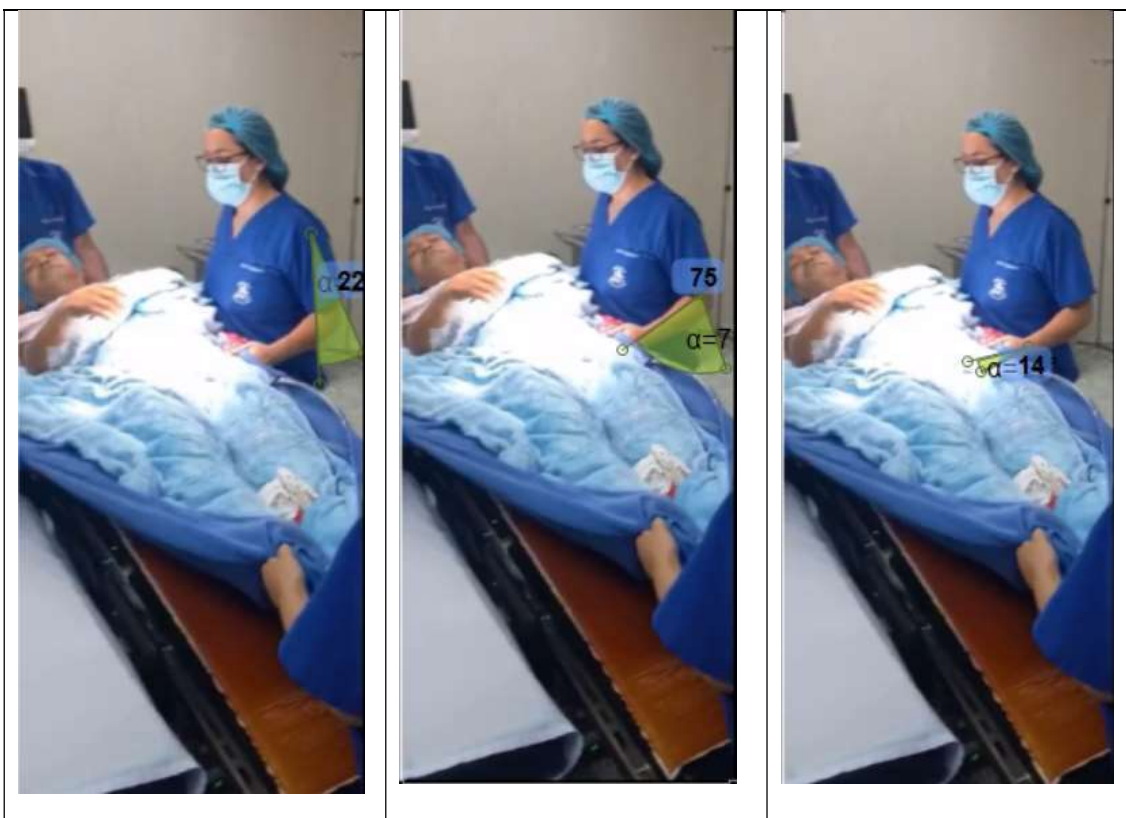


Elaborado por: Gavilanes Juan, 2024 basado en el método REBA, tomado de (Ergonautas 2020).

Puntuación B

Tabla 54 Método REBA – Valoración del brazo, antebrazo y muñeca (Enfermero/a), con la medida correctiva

Brazo	Antebrazo	Muñeca
-------	-----------	--------



Ángulo: 22	Ángulo: 75	Ángulo:14
Puntuación: 2	Puntuación: 1	Puntuación:1
Modificación:0		Modificación:0
Puntuación Final: 2	Puntuación Final:1	Puntuación Final:1



Figura 42 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación Grupo B:	2
Calidad de agarre	0

Puntuación B:

2

Utilización del Software Ergo IBV

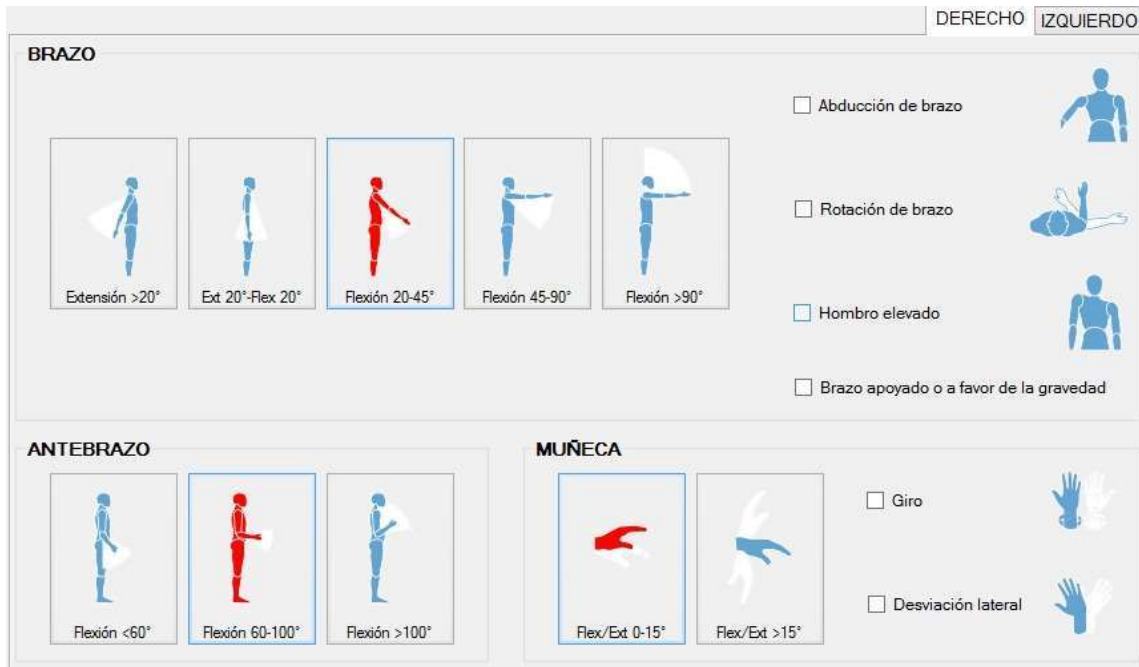


Figura 43 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca, con el software

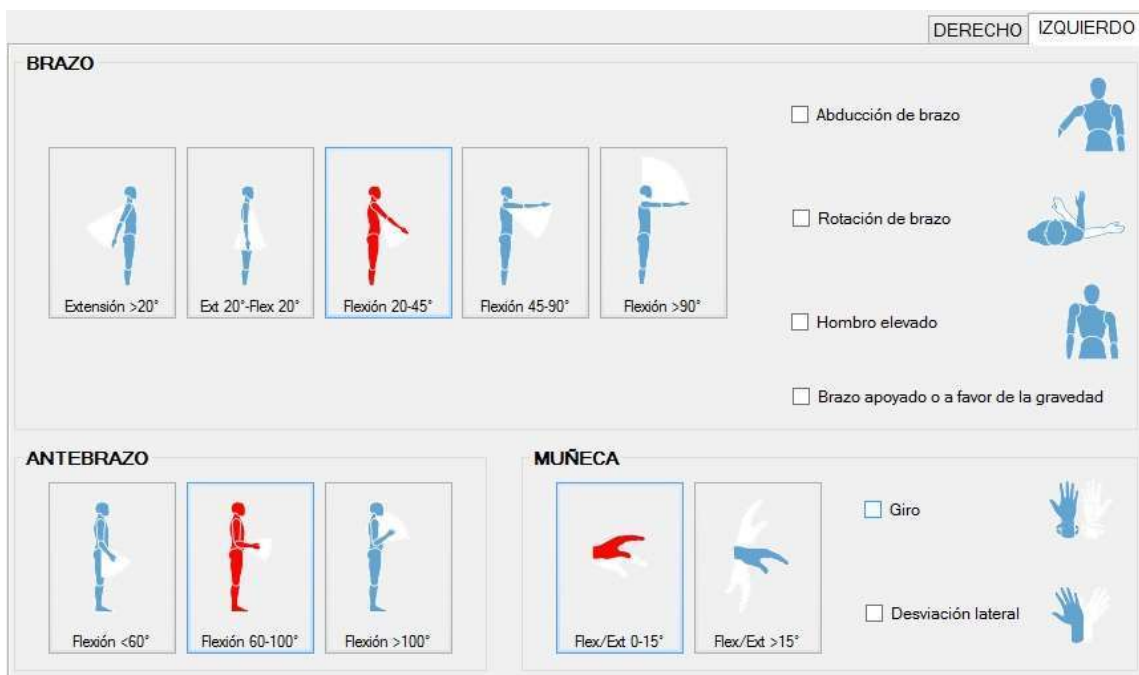


Figura 44 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca, con el software



Figura 45 Método REBA – valoración del agarre del paciente, con el software

Puntuación C

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

Figura 46 Método REBA – puntuación final

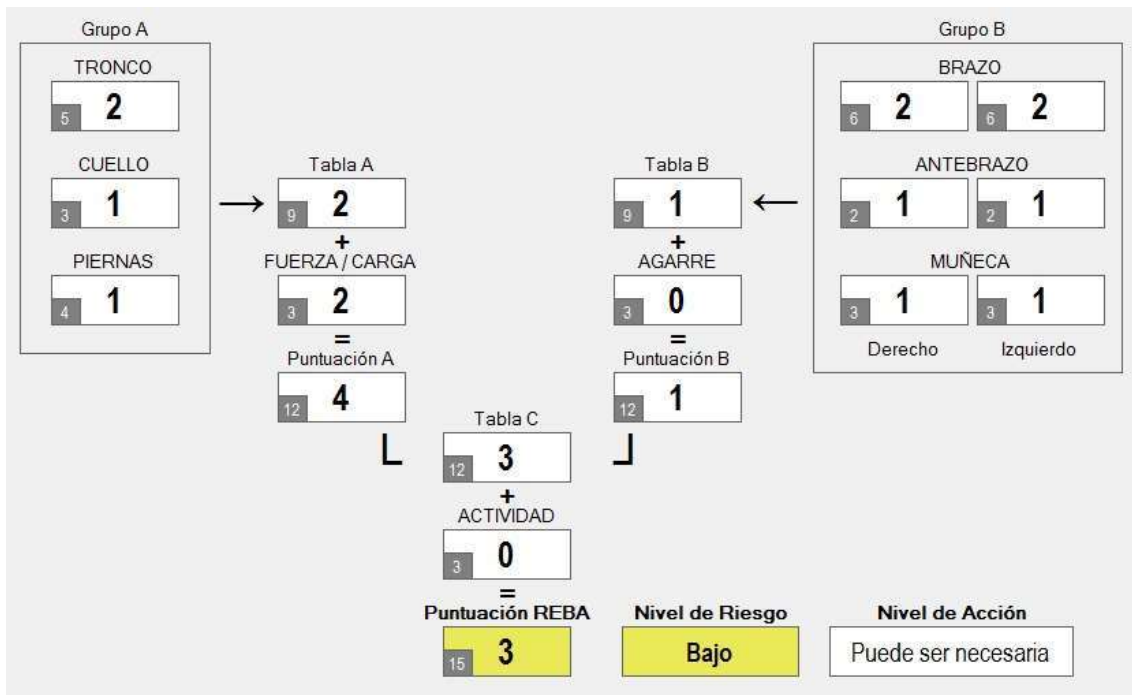


Figura 47 Puntuación REBA-Levantamiento del paciente, con el software

La puntuación REBA equivalente a 2 indica un nivel de riesgo bajo, por lo que, se demuestra que en el puesto de trabajo del enfermero/a hubo una mejora en la postura de trabajo.

Evaluación del levantamiento manual de cargas

La evaluación del levantamiento del paciente tiene un peso de carga de 17,5 kg desde la mesa quirúrgica hasta trasladarlo a la cama

Datos generales

Peso Máximo Recomendado
 Constante de Carga (LC) 23 Kg

Duración global del levantamiento
 Horas: 8 Minutos: 0

Periodo de recuperación
 Tiempo de recuperación >=576 minutos >144 y <576 minutos Sin tiempo de recuperación. Pausas estándar

Datos particulares de la tarea

Peso de la carga 17 Kg, 500 Kg

Tipo de agarre Bueno

Levantamiento llevado a cabo por más de una persona

Levantamiento realizado con una sola mano

Existe control de la carga en el destino

Levantamientos por minuto 1

Datos del origen del levantamiento

Distancia Vertical (V) 80 cm

Distancia Horizontal (H) Menos de 25 cm

Ángulo de Asimetría (A) 11 °

Datos del destino del levantamiento

Distancia Vertical (V) 80 cm

Distancia Horizontal (H) 30 cm

Ángulo de Asimetría (A) 14 °


Constante de Carga

Se ha definido el peso máximo recomendado en condiciones óptimas (Constante de Carga) como: **23 Kg.**

Resultado

Índice de Levantamiento

1,29



El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

Peso Límite Recomendado

ORIGEN	DESTINO	TAREA
16,39	13,53	13,53




(*) Peso en kilogramos

Figura 48 MMC simple- Levantamiento del paciente con el rodillo (Enfermero/a)

Con el rediseño de la medida correctiva se logró reducir la frecuencia de levantamientos por minuto a 1 y además se disminuyó la distancia de la posición horizontal. Esto resultó en la reducción del índice de riesgo tanto en el origen como en el destino, situándolo en un nivel medio para el puesto de trabajo del enfermero/a.

Evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de Anestesiólogo
Puntuación A

Tabla 55 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas (Anestesiólogo), con la medida correctiva

Tronco	Cuello	Piernas
		
Ángulo: 9	Ángulo: 13	Ángulo:0
Puntuación: 1	Puntuación: 1	Puntuación:
Modificación: 0	Modificación: 1	Modificación: 0
Puntuación Final: 1	Puntuación Final:2	Puntuación Final: 1

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

Figura 49 Método REBA – Valoración del tronco, cuello y piernas

Puntuación Grupo A:	1
Carga o Fuerza	2

Puntuación A:	3
---------------	---

Utilización del Software Ergo IBV

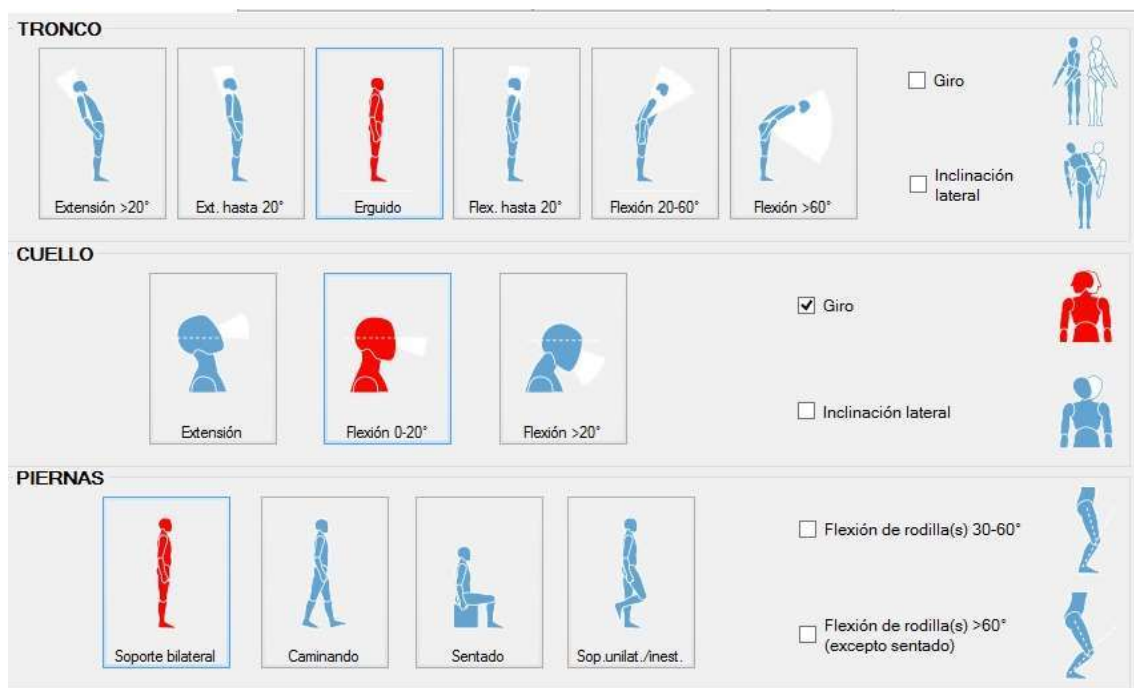


Figura 50 Método REBA – valoración del tronco, cuello y piernas, con el software






Figura 51 Método REBA- Valoración de Carga del puesto de Anestesiólogo

Elaborado por: Gavilanes Juan, 2024 basado en el método REBA, tomado de (Ergonautas 2020).

Puntuación B

Tabla 56 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca (Anestesiólogo), con la medida correctiva

Brazo	Antebrazo	Muñeca
		
Ángulo: 20	Ángulo: 84	Ángulo:14
Puntuación: 1	Puntuación: 2	Puntuación:1
Modificación:1		Modificación:0
Puntuación Final: 2	Puntuación Final:1	Puntuación Final:1

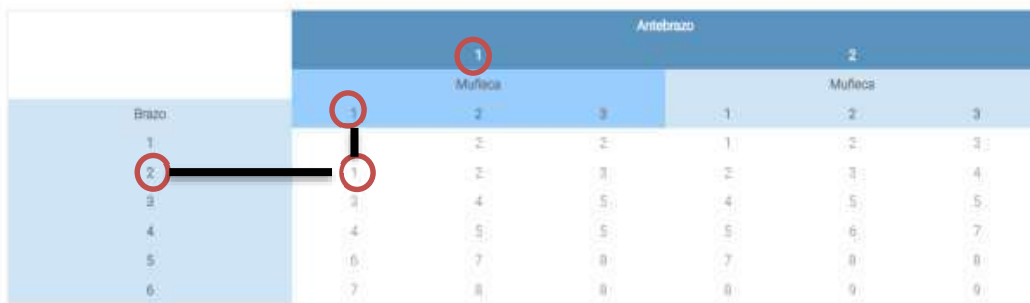


Figura 52 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación Grupo B:	1
Calidad de agarre	0
Puntuación B:	1

Utilización del Software Ergo IBV

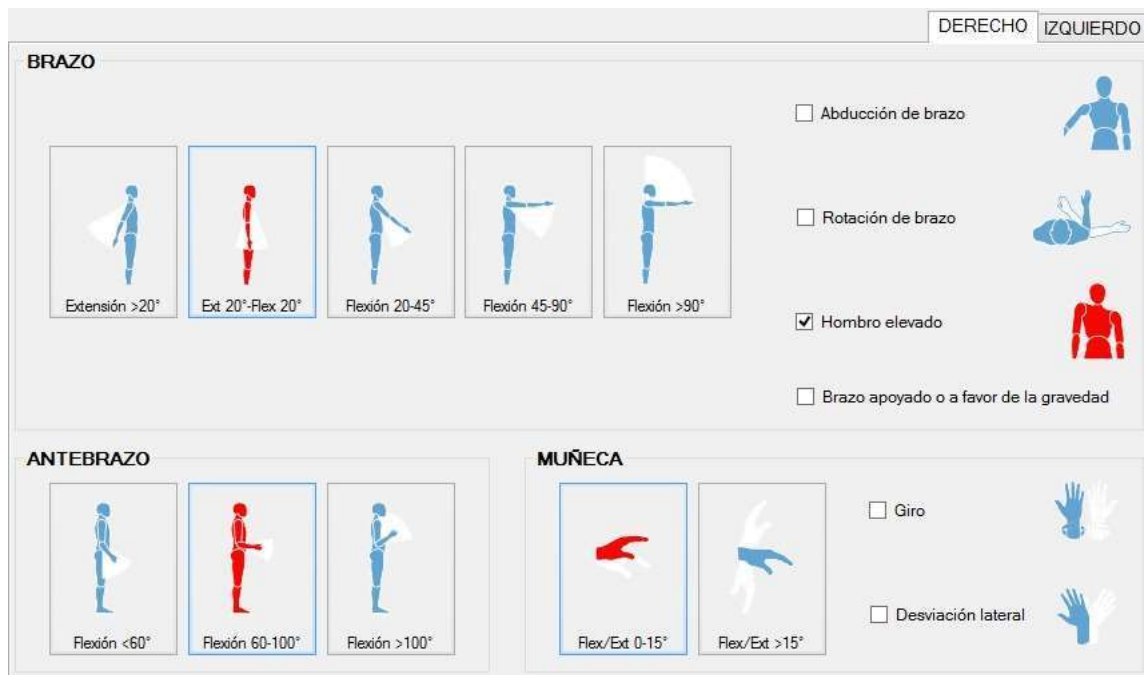


Figura 53 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo derecho y muñeca, con el software

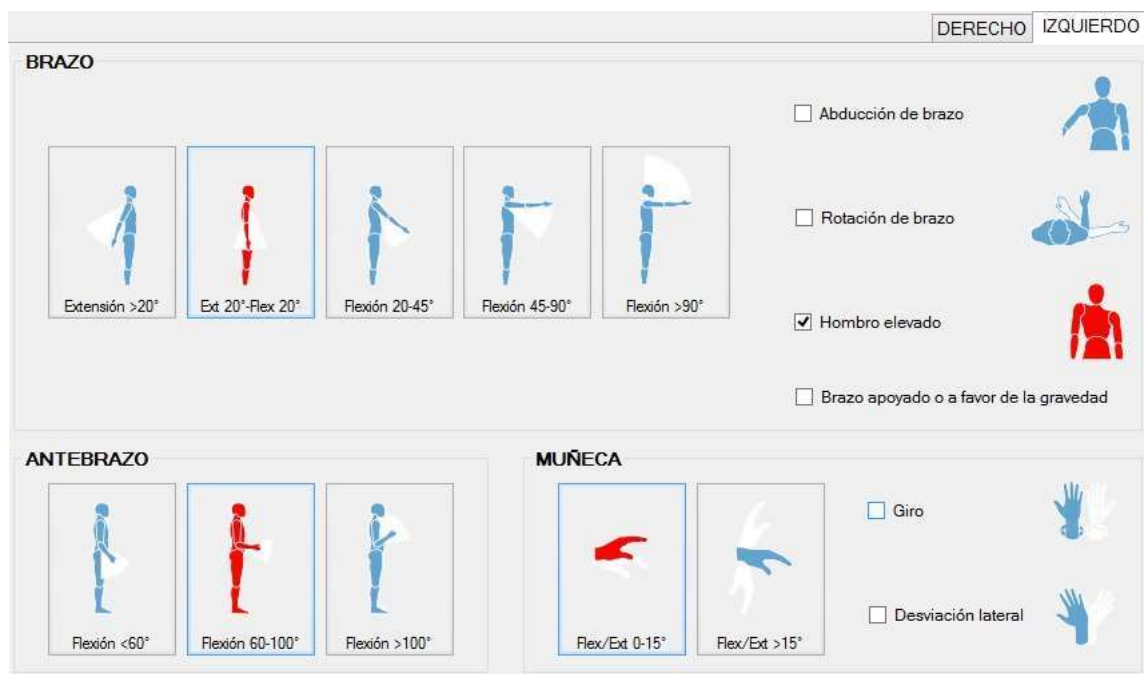


Figura 54 Método REBA – valoración del brazo, antebrazo izquierdo y muñeca, con el software



Figura 55 Método REBA – valoración del agarre del paciente, con el software

Puntuación C

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

Figura 56 Método REBA – puntuación final

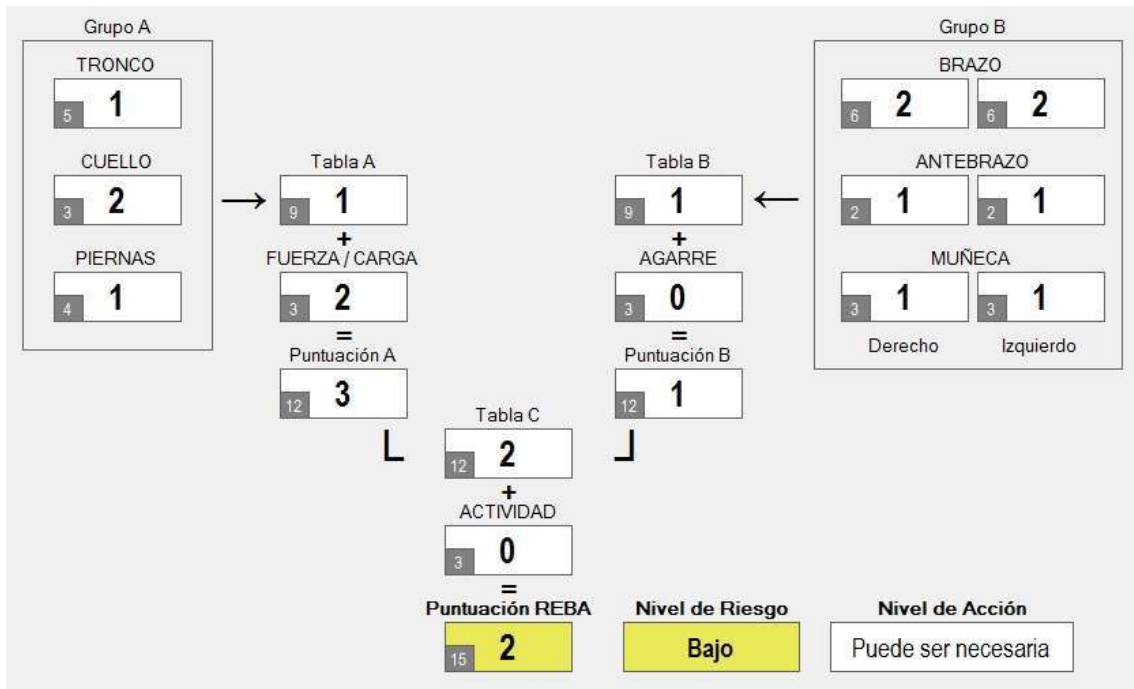


Figura 57 Puntuación REBA-Levantamiento del paciente, con el software

La puntuación REBA equivalente a 2 indica un nivel de riesgo bajo, por lo que, se demuestra que en el puesto de trabajo del anestesiólogo hubo una mejora en la postura de trabajo.

Evaluación del levantamiento manual de cargas

La evaluación del levantamiento del paciente tiene un peso de carga de 17,5 kg desde la mesa quirúrgica hasta trasladarlo a la cama

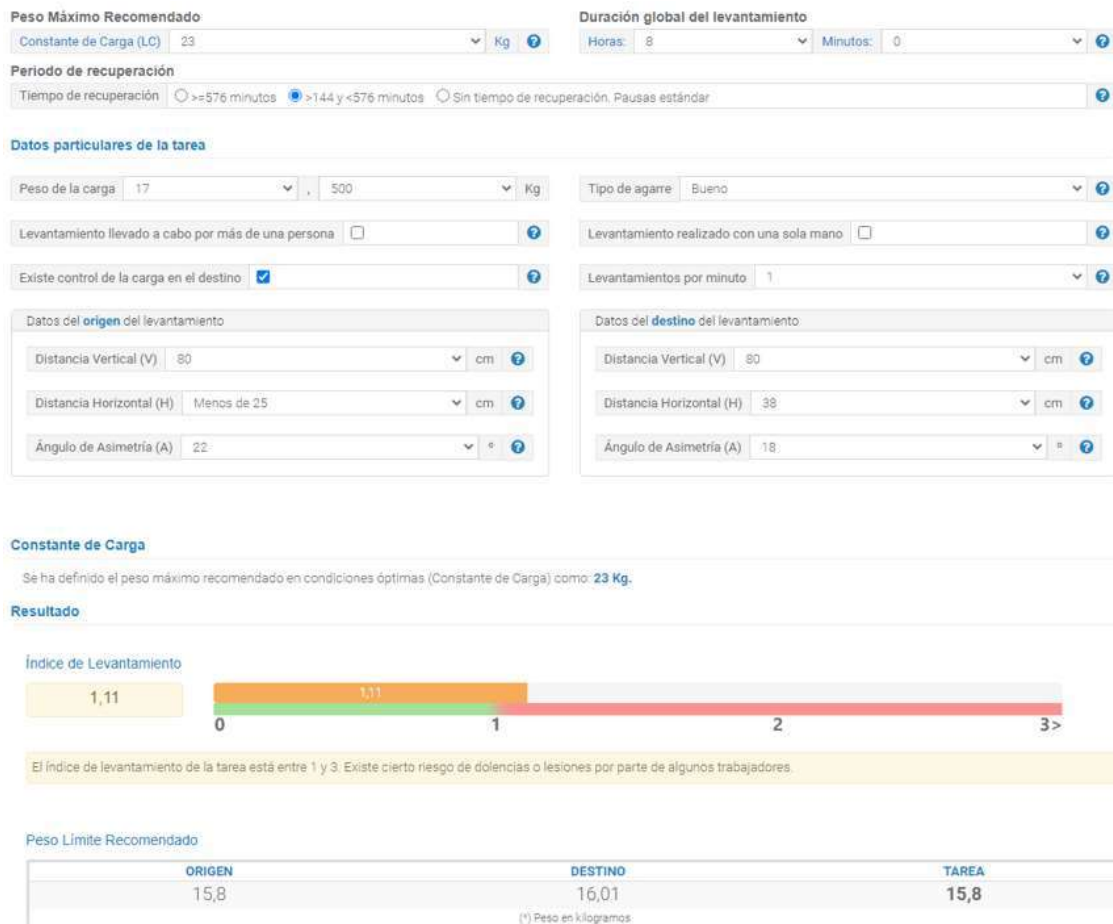


Figura 58 MMC simple- Levantamiento del paciente con la medida correctiva (Anestesiólogo)

Con el rediseño de la medida correctiva se logró reducir la frecuencia de levantamientos por minuto a 1 y además se disminuyó la distancia de la posición horizontal. Esto resultó en la reducción del índice de riesgo tanto en el origen como en el destino, situándolo en un nivel medio para el puesto de trabajo del anestesiólogo.

Análisis estadístico

Después de la implementación del rodillo de traslado del paciente en el rediseño de los puestos de trabajo para el cirujano general, anestesiólogo y enfermeros, la evaluación ergonómica reveló mejoras en la ergonomía. La introducción de este instrumento ha facilitado el proceso de traslado de pacientes, mejorando las posturas adoptadas durante el trabajo y aumentando la facilidad del traslado del paciente en el área quirúrgica.

La grafica muestra los resultados obtenidos mediante el método REBA y EC NIOSH después de la introducción del rodillo de traslado del paciente. Los valores más bajos indican una evaluación más favorable en términos de ergonomía, posturas y carga física para los diferentes roles en el equipo quirúrgico. Estos resultados respaldan la efectividad del cambio ergonómico implementado.

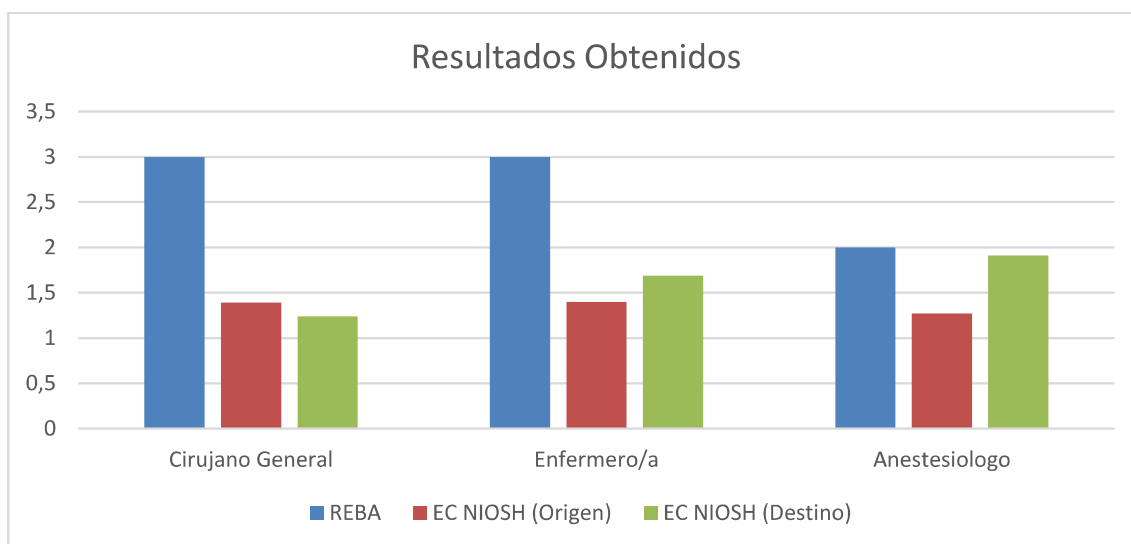


Figura 59 Resultados obtenidos

Evaluación de la ejecución

Análisis comparativo de la situación inicial de la empresa/organización/ problemática y la situación luego de la implementación, se puede incluir pronósticos estadísticos.

La tabla muestra una comparación entre las evaluaciones ergonómicas antes y el nivel de riesgo en las evaluaciones de después de la implementación de cambios, particularmente en la adopción del rodillo de traslado del paciente como sustituto de la sábana para las tareas de levantamiento y traslado entre la mesa quirúrgica y la cama. Antes de esta modificación, los puntajes REBA y EC NIOSH indicaban niveles de riesgo "Muy alto" para el Cirujano General, Enfermero/a y Anestesiólogo, denotando condiciones de trabajo que implicaban riesgos significativos para la salud y la ergonomía.

Tras la implementación del rediseño, los puntajes notoriamente mejoraron, evidenciando una disminución en los riesgos ergonómicos asociados con las tareas específicas de cada

rol. La puntuación REBA se redujo de "Muy alto" a "Medio" para todos los roles, indicando una mejora en las posturas y la carga física. De manera similar, los puntajes EC NIOSH disminuyeron de "Muy alto" a "Medio", reflejando una mejora en las condiciones de trabajo y en la carga física para el personal médico.

Estos resultados sugieren que la adopción del rodillo de traslado del paciente como parte del rediseño de los procedimientos de traslado ha tenido un impacto positivo en la ergonomía y en la reducción del nivel de riesgos para la salud de los profesionales de la salud involucrados en esta actividad de trabajo.

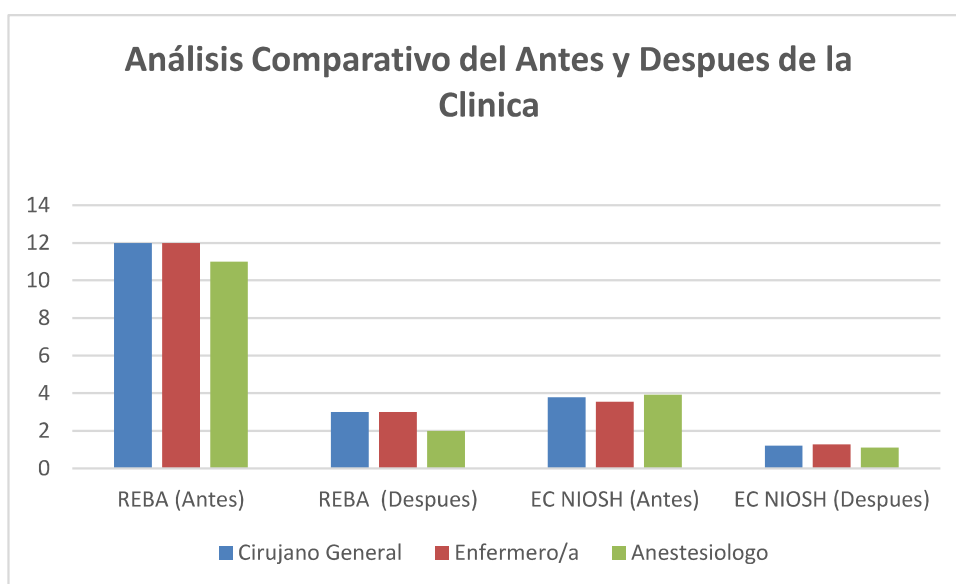


Figura 60 Análisis Comparativo del Antes y Después de la Clínica

Método MAPO

1.1. N° TRABAJADORES QUE REALIZAN MANIPULACIÓN MANUAL DE PACIENTES (MMP): Indicar el número total de trabajadores de planta por cada grupo.			
Enfermeras: 3	Auxiliar de enfermería: 3	Anestesiologo:1	Cirujano: 1
1.1.1. N° TRABAJADORES QUE REALIZAN MMP DURANTE LOS 3 TURNOS: Indicar el número de trabajadores presentes en toda la duración de cada turno.			
TURNO	Mañana	Tarde	Noche
N° Trabajadores/ Turno (A)	4	2	2

Horario del turno: (de 00:00 hasta 00:00)	De 7H00 hasta 14H00	De 13H00 hasta 20H00	De 19H00 hasta 8H00
1.1.2. N ° TRABAJADORES QUE REALIZAN MMP A TIEMPO PARCIAL: Indicar en qué turno y desde qué hora hasta qué hora.			
N° Trabajadores a tiempo parcial (B)	0	0	0
Horario presencia en la sala: (de 00:00 hasta 0:00)	0	0	0
En caso de que haya presencia de trabajadores a tiempo parcial en algún turno (B), calcular como fracción de unidad en relación al número de horas efectuadas en el turno.			
Fracción de unidad (C)= Horas de presencia en el turno/Horas del turno	7/7	7/7	13/13
Fracción de unidad por trabajador (D) = C x B	0	0	0
NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES EN 24 HORAS (Op): Sumar el total de trabajadores/turno de todos los turnos (A) + Fracción de unidad por trabajador (D)			Op = 8

1. 2. TIPOLOGIA DEL PACIENTE:

Paciente No Colaborador (NC) es el que en las operaciones de movilización debe ser completamente levantado.

Paciente Parcialmente Colaborador (PC) es el que debe que ser parcialmente levantado.

Paciente No Autónomo (NA) es el paciente que es NC o PC.

NÚMERO MEDIO DIARIO DE PACIENTES NO AUTÓNOMOS	NC	PC
Anciano con pluripatologías	0	2
Hemipléjico	0	0
Quirúrgico	2	15
Traumático	0	2
Demente/Psiquiátrico	0	4
Otra patología neurológica	0	0
Fractura	2	5
Obeso	0	1
Otros	0	4
TOTAL: Suma de NC y Suma de PC	NC = 4	PC = 33
N° MEDIO DE PACIENTES NO AUTÓNOMOS (NA = NC+PC)	NA = 37	

1.3. CUESTIONARIO PRELIMINAR DE IDENTIFICACIÓN DEL PELIGROS COMPLEMENTARIOS

¿Se realiza, al menos una vez al día (por trabajador) actividades de empuje/arrastre con camilla, camas, equipamientos con ruedas, inadecuados y/o con aplicación de fuerza?	<input checked="" type="radio"/> NO	<input type="radio"/> SI En caso afirmativo, Evaluar con el método adecuado (NORMA ISO 11228-2)
¿Se realiza, al menos una vez al día (por trabajador) levantamiento manual de cargas/objetos con un peso > 10 kg?	<input checked="" type="radio"/> NO	<input type="radio"/> SI En caso afirmativo, Evaluar con el método adecuado (NORMA ISO 11228-1)

Mediante el análisis de la tabla 1.3, se establece la existencia de actividades de empuje y arrastre en el área de medicina interna mismo que se procede a evaluar con la norma ISO 11228-2, el cual permite determinar las fuerzas máximas mediante tablas y considerar el nivel de riesgo con las fuerzas registradas y las fuerzas máximas establecidas, este método se aplica para un total de 15 trabajadores entre licenciados/as y auxiliares de enfermería que labora en el área de medicina interna debido a que todos están expuestos a la realización de actividades que requieran de empuje y arrastre de cargas.

1.4. FORMACION: Efectuada a las personas trabajadoras sobre MMU									
RELATIVO A LA FORMACION									
¿Se ha efectuado un curso específico de MMU?				<input checked="" type="checkbox"/>	SI		<input type="checkbox"/>	NO	
En caso afirmativo									
¿Hace cuantos meses?	18		¿Cuántas horas por persona trabajadora?	6		¿A cuantas personas trabajadoras?	28		
¿Se ha realizado la evaluación de la eficacia de la formación?				<input checked="" type="checkbox"/>	SI		<input type="checkbox"/>	NO	
Relativo a la información:									
¿Se ha realizado entrenamiento en el uso de equipos?			<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	¿Se ha entregado información mediante material informativo relativo a la MMU?		
			<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO			
¿Se ha realizado la evaluación de la eficacia de la información?				<input type="checkbox"/>	SI		<input checked="" type="checkbox"/>	NO	

1.5. TAREAS DE MOVILIZACIÓN DE PACIENTES HABITUALMENTE REALIZADA EN UN TURNO Según la organización del trabajo y la distribución de tareas en la sala/unidad, describir para cada turno las tareas de MOVILIZACIÓN habitualmente realizadas y la frecuencia de realización de las tareas en cada turno: Levantamiento Total (LTM), Levantamiento Parcial (LPM)						
MOVILIZACIÓN MANUAL: Describir las tareas de MMP No Autónomos	Levantamiento Total (LTM)			Levantamiento Parcial (LPM)		
MOVILIZACIÓN MANUAL: Describir las tareas de MMP No Autónomos	Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche
Indicar en cada celda LTM o LPM, la cantidad de veces que se puede presentar la tarea descrita en la columna de la izquierda en el turno.	A	B	C	D	E	F
Desplazamiento hacia la cabecera de la cama	-	-	-	-	-	-
De la cama a la silla de ruedas	-	-	-	-	-	-
De la silla de ruedas a la cama	-	-	-	-	X	-
De la cama a la camilla	XX	-	-	XXX	-	-
De la camilla a la cama	-	X	-	-	XX	-
De la silla de ruedas al WC	-	-	-	-	-	-
Del WC a la silla de ruedas	-	-	-	-	-	-
Rotación en la cama y/o cambio postural	-	-	-	-	-	-
Levantamiento de posición sentada a postura de pie	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
TOTAL: Sumar el total de cada columna	2	1	0	3	3	0
Sumar el total de LTM y el total de LPM	A+B+C = LTM		3	D+E+F = LPM		6
Durante la movilización, ¿algunos pacientes NA no pueden adoptar algunas posturas?		SI			NO	

1.6. EQUIPOS DE AYUDA: Indicar los requisitos que no cumple cada uno de los equipos y el número de unidades por equipo que hay en la sala.

Descripción del equipo de ayuda	N° de equipos	Carencia de requisitos preliminares		Carencia de adaptabilidad al paciente		Carencia de adaptabilidad al ambiente		Carencia de mantenimiento	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Elevador/Grúa tipo 1									
Elevador/Grúa tipo 2									
Elevador/Grúa tipo 3									
Camilla tipo 1	17	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Camilla tipo 2		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
¿Existe un lugar para almacenar el equipamiento?				SI				NO	
¿Habría espacio suficiente para almacenar equipos de nueva adquisición?					SI	NO	Especificar las dimensiones en m2:		

1.7. AYUDAS MENORES: Indicar si en la sala hay alguna de estas ayudas menores y su número.

Ayuda	Presencia		Número	
Sábana	SI	NO	10	
Tabla deslizante	SI	NO	1	
Cinturón ergonómico	SI	NO	0	
ROLLBORD	SI	NO	0	
ROLLER	SI	NO	0	
Otro: Tipo:	SI	NO	-Rodillo de traslado -Faja ergonómica	

1.8. SILLAS DE RUEDAS: Indicar los diferentes tipos de sillas de ruedas que hay en la sala, y el número de sillas de cada tipo.

Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.	Tipos de sillas de ruedas presentes en la sala				
	Valor "A"	de	A	B	C
Inadecuado funcionamiento de los frenos	-				

Reposabrazos no extraíbles o abatibles	1				
Respaldo inadecuado H > 90cm; Incl > 100°	-				
Anchura máxima inadecuada > 70 cm	-				
Reposapiés no extraíble o no reclinable	-	X			
Mal estado de mantenimiento	-				Total de sillas (TSR)
Unidades: Número de sillas por cada tipo		2			2
Puntuación por tipo de sillas		3			Puntuación total
					3
PMSR: Puntuación media de sillas de ruedas.		$\text{PMSR} = \frac{\text{Puntuación total}}{\text{Total de sillas}}$			0.66

1.9. BAÑO PARA LA HIGIENE DEL PACIENTE: Indicar los tipos de baño central y/o baños de las habitaciones para el aseo del paciente y su número.					
Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.		Tipos de baño con ducha o bañera			
		A	B	C	
Indicar si el baño es central colocando una (C) o si es de habitación colocando una (H)		C			
	Valor de "X"				
Espacio insuficiente para el uso de ayudas	2	-			
Anchura de la puerta inferior a 85 cm (en tal caso, indicar medida)	1	35			
		cm			
Presencia de obstáculos fijos	1	X			
Apertura de la puerta hacia adentro	Descriptivo	-			
Ausencia ducha	Descriptivo	-			
Bañera fija	Descriptivo	X			Total de baños
Unidades: Número de baños por cada tipo		2			2
Puntuación por tipo de baño: multiplicar la suma de la valoración de las características de inadecuación ergonómica por el n° de unidades de cada tipo.		4			Puntuación total
					4
PMB: Puntuación media de baños para la higiene del paciente		PMB			$\frac{4}{2} = 2$

					=	Total de baños Puntuación total			
¿Hay ayudas para la higiene del paciente?							SI		NO
¿Camilla para la ducha?		SI		NO		-			
¿Bañera ergonómica (baño asistido) adecuada?		SI		NO		-			
¿Ducha ergonómica (ducha asistida) adecuada?		SI		NO		-			
¿Elevador para bañera fija?		SI		NO		-			

2.0. BAÑO CON WC: Indicar los tipos de baño central y/o baños de las habitaciones con WC y su nº.

Características de inadecuación ergonómica: Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.		Tipos de baño con WC				
		A	B	C	D	
Indicar si el baño es central colocando una (C) o si es de habitación colocando una (H)		C	-	-	-	
	Valor de "X"					
Espacio insuficiente para el uso de silla de ruedas	2	-	-	-	-	
Altura del WC inadecuada (inf. a 50 cm)	1	X	-	-	-	
Ausencia o inadecuación de la barra de apoyo* lateral en el WC	1	-	-	-	-	
Apertura de la puerta interior a 85 cm	1	X	-	-	-	
Espacio lateral entre WC y pared < a 80 cm	1	X	-	-	-	
Apertura de la puerta hacia adentro	Descriptivo	-	-	-	-	Total de baños
Unidades: Número de baños con WC por cada tipo		2	-	-	-	2
		6	-	-	-	Puntuación total
Puntuación por tipo de baño con WC: multiplicar la suma de los valores de "X" por el nº de unidades de cada tipo.						6
PMWC: Puntuación media de baños con WC		$\frac{\text{PMWC Puntuación total}}{\text{Total de baños}} =$				$\frac{6}{2} = 3$

--	--	--

2.1. HABITACIONES: Indicar los tipos de habitaciones, su número y sus características.						
Características de inadecuación ergonómica:		Tipos de habitación				
Señalar con una "X" las características que presenta cada tipo.		A	B	C		
Número de camas por tipo de habitación		7	5	3		
	Valor de "X"					
Espacio entre cama y cama o cama y pared inferior a 90 cm	1	-	-	-		
Espacio libre desde los pies de la cama inferior 120 cm	1	X	X	X		
Cama inadecuada: requiere levantamiento manual de una sección	1	-	-	-		
Espacio entre la cama y el suelo inferior a 15 cm	1	-	-	-		
Altura del asiento del sillón de descanso inferior a 50 cm	0.5	X	X	X		
Presencia de obstáculos fijos	Descriptivo	-	-	-		
Altura de cama fija (en tal caso, indicar altura)	Descriptivo	50 cm	50 cm	50 cm		
Barras laterales inadecuadas (suponen un estorbo)	Descriptivo	-	-	-		
Anchura de la puerta	Descriptivo	-	-	-		
Cama sin ruedas	Descriptivo	-	-	-	Total de habitaciones	
Unidades: Número de habitaciones por tipo		2	4	1	7	
Puntuación por tipo de habitación: multiplicar la suma de los valores de "X" por el número de unidades de cada tipo.		2	6	2,5	Puntuación total	10,5
PMH: Puntuación media de habitaciones		$PMH = \frac{\text{Puntuación total}}{\text{Total de habitaciones}}$			1,5	
El motivo por el que no se usan el baño o la silla de ruedas con los pacientes NA, es porque siempre están encamados.					<input checked="" type="checkbox"/>	SI
					<input type="checkbox"/>	NO

2.2. CAMAS REGULABLES EN ALTURA: Señalar las características que presenta cada tipo													
Descripción del tipo de cama	Número de camas	Regulación eléctrica			Regulación mecánica a pedal			Número de nodos			Elevación manual de cabecera o piecero		
		SI	NO		SI	NO		1	2	3	SI	NO	
Cama A (Eléctrica)	15	SI	NO		SI	NO		1	2	3	SI	NO	

PMamb : puntuación media entorno/ambiente	PMamb = PMB+ PMWC + PMH	2 + 3 + 1.5 = 6.5
--	--	-------------------

RESULTADOS

1. NÚMERO DE PERSONAS TRABAJADORAS Y PERSONAS USUARIAS		
NÚMERO DE PERSONAS TRABAJADORAS (OP) Indicar el número de personas trabajadoras OP, obtenido en la ficha Checklist	OP=	8
NÚMERO DE PERSONAS USUARIAS (NA) Indicar el número de personas usuarias “no autónomas”, obtenido en la ficha Checklist	NA=	37
NÚMERO DE PERSONAS USUARIAS (NC) Indicar el número de personas usuarias “no colaboradoras”, obtenido en la ficha Checklist	NC=	1
NÚMERO DE PERSONAS USUARIAS (PC) Indicar el número de usuarias “parcialmente colaboradoras”, obtenido en la ficha Checklist	PC=	36

Se considera un valor de factor de elevación FS= debido a que en el área no existe un número superior a 8 pacientes no colaboradores (NC), además de un uso inadecuado del levantamiento de los pacientes.

FACTOR DE ELEVACIÓN (FS)	VALOR FS
Ausente o Inadecuado + Insuficiente	4
Insuficiente o Inadecuado	2
Presentes y adecuado y suficiente	0.5
VALOR DEL FACTOR DE ELEVACIÓN (FS)	FS = 0.5

Se estima un factor de “ayudas menores” FA=0.5 debido a que en la sala no existe las suficientes ayudas adecuadas para el levantamiento del paciente

FACTOR AYUDAS MENORES (FA)	VALOR FA
Ayudas menores AUSENTES o INSUFICIENTES	1
Ayudas menores SUFICIENTES y ADECUADAS	0.5
VALOR DEL FACTOR DE AYUDAS MENORES (FA)	FA = 0.5

Obtenida la puntuación media de inadecuación (PMSR=1) se pondera para conocer el número de sillas de ruedas es suficiente para los pacientes colaboradores y no colaboradores dando como resultado un factor de sillas de ruedas FC=0,75 como se visualiza.

FACTOR SILLAS DE RUEDAS (FC)						
PMSR: Puntuación media de sillas de ruedas	0.0 – 1.33		1.34 – 2.66		2.67 – 4	
Suficiencia SR	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Valores FC a determinar	1	0.75	1.5	1.12	2	1.5
VALOR DEL FACTOR SILLA DE RUEDAS (FC)	FC = 0,75					

Considerando la suma de los valores de inadecuación del entorno observando la puntuación media de inadecuación del baño para la higiene (PMB=2), puntuación media

de la inadecuación del baño con wc (PMWC=3) y la puntuación media de inadecuación de la habitación (PMH=2.5) dando una sumatoria de la puntuación media cualitativa observada (PMamb=7.5) misma que permite obtener el valor del factor ambiente (Famb=1.25)

Factor lugar de movilización (Famb)			
Puntuación media cualitativa observada (PMamb)	0 – 5.8	5.9 – 11.6	11.7 – 17.5
VALOR FACTOR ENTORNO	0,75	1,25	1,5
VALOR DEL FACTOR AMBIENTE / ENTORNO (Famb)	Famb = 1.25		

formación teórico y práctico debe tener una duración mínima de 6 horas realizado en el propio hospital, orientada a la utilización de los equipos de ayuda e impartida al 75% de los trabajadores que realiza movilizaciones de pacientes, debido a que a formación que ha recibido el personal no cumple con el requisito de minimizar la carga biomecánica se considera un valor del factor formación (FF=1).

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES	VALOR FF
Curso adecuado, realizado durante los dos años anteriores a la evaluación del riesgo al 75% de los trabajadores del Servicio.	0,75
Curso adecuado, realizado hace más de dos años anteriores a la evaluación del riesgo al 75% de los trabajadores del Servicio y se ha verificado su eficacia.	0,75
Curso adecuado, realizado durante los dos años anteriores a la evaluación del riesgo a un porcentaje de los trabajadores del Servicio comprendido entre el 50% y el 75%.	1
Únicamente distribución de material informativo al 90% de los trabajadores del Servicio y se ha verificado su eficacia.	1
No se ha realizado formación o la formación realizada no cumple las condiciones anteriores	2
VALOR DEL FACTOR FORMACIÓN (FF)	FF = 1

El índice de riesgo MAPO después de la implementación de la medida correctiva se determina el nivel de exposición obteniendo un nivel mas bajo de exposicion.

$$MAPO = \left(\frac{1}{8} \times 0.5 + \frac{36}{8} \times 0.5 \right) \times 0,75 \times 1,25 \times 1$$

MAPO = 2,16 Exposición media

Evaluación Económica

En la tabla de comparación entre los costos estimados y los costos reales asociados con la introducción del rodillo de traslado del paciente y otros elementos de rediseño en el entorno quirúrgico. Se observa una alineación cercana entre las estimaciones iniciales y los costos reales para la mayoría de los elementos, como el diseño y construcción del rodillo, la implementación del rediseño y la capacitación. Sin embargo, destaca un aumento en los costos de los Viajes de Ida y Vuelta, ya que, debido a circunstancias imprevistas, el costo real se incrementó a \$240 en comparación con la estimación inicial de \$200.

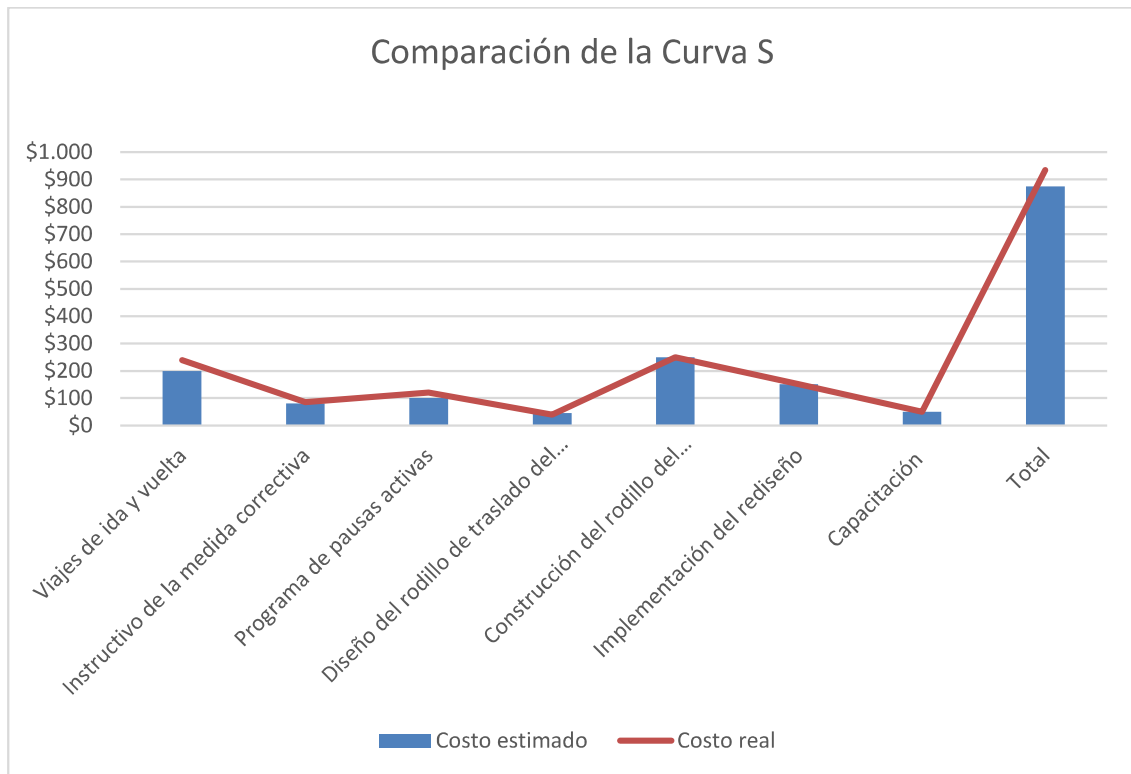
COSTO E IMPLEMENTACION		
Descripción	Costo estimado	Costo real
Viajes de ida y vuelta	\$200	\$ 240
Instructivo de la medida correctiva	\$80	\$ 85
Programa de pausas activas	\$100	\$ 120
Diseño del rodillo de traslado del paciente	\$45	\$ 40
Construcción del rodillo del paciente	\$250	\$ 250
Implementación del rediseño	\$150	\$ 150
Capacitación	\$50	\$ 50
Total	\$ 875	\$ 935

Análisis de la curva S

El diseño y construcción del rodillo, la implementación del rediseño y la capacitación, muestran un alineamiento cercano entre los costos estimados y los reales. Esto se traduce

en una fase inicial del proyecto donde los costos se mantienen dentro de los límites planificados, indicando una gestión eficiente y precisa.

Sin embargo, se observa un aumento significativo en los costos de los Viajes de Ida y Vuelta, representado como un pico en la curva S. Este aumento, atribuido a viajes imprevistos, genera una variabilidad en los costos y podría indicar la presencia de eventos no anticipados que afectaron la ejecución del proyecto.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Con la matriz GTC 45 se logró identificar el área donde se encuentran los médicos que podrían sufrir un trastorno músculo esquelético obteniendo un valor de nivel de riesgo no aceptable en el área de quirófano, a través de la encuesta donde se empleó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka a 9 médicos, ha proporcionado un diagnóstico sobre los trastornos músculo-esqueléticos del cuello, hombros, dorso o lumbar, codos o antebrazos y muñeca o manos dentro de la clínica destacando en la región dorso lumbar con el 100% de las personas encuestadas como el más afectado por la mayoría de los médicos. Este enfoque permitió identificar que la causa era el instrumento de su método tradicional que es la sábana utilizada para el levantamiento del paciente.
- La evaluación ergonómica en la Clínica de ESPECIALIDADES NUESTRA SEÑORA DEL CISNE CLICISNE CIA. LTDA muestra la presencia de riesgos importantes utilizando la metodología ERGO IBV con los métodos posturales, los resultados de la evaluación postural con REBA en los 3 puestos de trabajo implicados en la acción del levantamiento del paciente se encontró un nivel de riesgo muy alto que están expuestos a sus malas posturas y su agarre incorrecto de la herramienta usada para el levantamiento del paciente, con el método Ec Niosh en el levantamiento que ejecutan los médicos con la sábana se tomó en cuenta sus posturas forzadas y la carga que levantan obteniendo un valor mayor, donde se considera una intervención con la medida correctiva.
- El rediseño llevo a cabo la reducción de los riesgos de los factores ergonómicos para el levantamiento del paciente de la mesa quirúrgica a la cama. Las medidas se ajustaron según valores máximos y mínimos relacionados con las dimensiones antropométricas específicas. Con lo obtenido de volver evaluar mediante el uso de la metodología ERGO IBV ya implementada la medida correctiva en los puestos de trabajo involucrados en las operaciones de levantamiento se puede evidenciar que el agarre y distancia de donde el personal de salud coje el instrumento para trasladar al

paciente de la mesa quirúrgica a la cama mejoró considerablemente reduciendo su valor de muy alto a bajo.

Recomendaciones

- Realizar un seguimiento a la medida correctiva después de 12 meses para la aplicación repetida de un cuestionario nórdico de kuorinka para evaluar la efectividad a largo plazo de la intervención ergonómica. Con la aplicación del cuestionario nórdico, se puede obtener información valiosa sobre la percepción subjetiva de los empleados con respecto a su bienestar, comodidad y satisfacción en el entorno de trabajo.
- Con la implementación de la medida correctiva, donde los resultados indican una carga ergonómica en un rango medio a través de la EC NIOSH, se recomienda mantener la continuidad de la medida y realizar un seguimiento continuo de la situación ergonómica en las áreas de traslado de los pacientes. La decisión de mantener la intervención se basa en que los resultados actuales reflejan un índice medio que permita una evaluación más sólida en la efectividad de la intervención ergonómica, asegurando así que las condiciones laborales se mantengan en un nivel óptimo y se prevengan potenciales riesgos musculoesqueléticos en el futuro.
- El programa de pausas activas en el entorno laboral permite a los médicos cambiar de posición, estirar los músculos y mejorar la circulación sanguínea, estas pausas activas reducen la fatiga muscular asociada con posturas estáticas prolongadas. Además, los ejercicios de flexibilidad y conciencia postural ayudan a prevenir lesiones musculoesqueléticas y promueven una postura ergonómica adecuada.
- El análisis con la medida correctiva en la carga ergonómica en un área específica de la clínica proporciona un estudio para extender este enfoque preventivo a otras áreas, especialmente aquellas relacionadas con el levantamiento de pacientes. Se sugiere adaptar y aplicar el estudio ergonómico a otras áreas de la clínica que puedan enfrentar riesgos similares.

BIBLIOGRAFIA

- ACEVEDO, D., 2021. *Marco de trabajo para implementar un sistema de análisis ergonómico en tiempo real desde dispositivos móviles*. S.l.: s.n.
- ACOSTA, R.H., 2022. Condiciones de trabajo, los riesgos ergonómicos y sus efectos sobre la salud en el personal de enfermería. *Salud, Ciencia y Tecnología*, vol. 2, pp. 61. ISSN 2796-9711. DOI 10.56294/saludcyt202261.
- ARRIOLA, A. y CHÁVEZ, C., 2023. Evaluación ergonómica en el teletrabajo: una revisión sistemática de herramientas utilizadas. *CienciAmérica*, vol. 12, no. 1. ISSN 1390-9592. DOI 10.33210/ca.v12i1.416.
- CAI, X., LU, R., ZHANG, H., HUO, Y., SUN, H. y JI, J., 2023. A Method for 3D Human Pose Estimation and Similarity Calculation in Tai Chi Videos. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, vol. 37, no. 04. ISSN 0218-0014. DOI 10.1142/S0218001423560062.
- ÇALIŞKAN, A., 2023. Detecting human activity types from 3D posture data using deep learning models. *Biomedical Signal Processing and Control*, vol. 81, pp. 104479. ISSN 17468094. DOI 10.1016/j.bspc.2022.104479.
- CHAND, A., MANNIKANDAN, H. y BHASI, A.B., 2023. Selecting the Optimum Tool for Driving Performance Evaluation by Assessing the Ergonomic Methods—An Overview. . S.l.: s.n., pp. 227-237.
- CHANG-CAMACHO, L., SOLANO-SILVA, W., PAZMIÑO-PEREZ, A., OVIEDO-RODRIGUEZ, M., ESCOBAR-SEGOVIA, K., ARIAS-ULLOA, C. y MOREIRA-MACIAS, E., 2022. Skeletal muscle symptoms and their relationship with burnout syndrome in the work activities of administrative personnel of a university in Ecuador. *Proceedings of the 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: "Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions"*. S.l.: Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, ISBN 9786289520705. DOI 10.18687/LACCEI2022.1.1.552.
- CHÁVEZ CUJILÁN, Y.T. y MORAN OLVERA, B.M., 2022. La ergonomía y los métodos de evaluación de carga postural. *AlfaPublicaciones*, vol. 4, no. 1.1, pp. 279-292. ISSN 2773-7330. DOI 10.33262/ap.v4i1.1.159.
- DIAZ, LAURA RIVERA, ALBA OÑATE, C., 2022. Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte. *Dominio de las Ciencias*, vol. 8, no. Artículo científico, pp. 2. DOI <https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2634>.
- ERGONAUTAS, 2020. Método REBA - Rapid Entire Body Assessment. [en línea]. [Consulta: 9 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
- FAN, L.J., LIU, S., JIN, T., GAN, J.G., WANG, F.Y., WANG, H.T. y LIN, T., 2022. Ergonomic risk factors and work-related musculoskeletal disorders in clinical

- physiotherapy. *Frontiers in Public Health*, vol. 10. ISSN 2296-2565. DOI 10.3389/fpubh.2022.1083609.
- GUL, M., AK, M.F. y GUNERI, A.F., 2017. Occupational health and safety risk assessment in hospitals: A case study using two-stage fuzzy multi-criteria approach. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, vol. 23, no. 2, pp. 187-202. ISSN 1080-7039. DOI 10.1080/10807039.2016.1234363.
- HWANG, J., PARK, D.-J., LEE, J. y LEE, K.-S., 2023. Evaluation of ergonomic risks for work-related musculoskeletal disorders of nursing tasks in Korea. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, pp. 1-8. ISSN 1080-3548. DOI 10.1080/10803548.2022.2157123.
- LEÓN-DUARTE, J.A., MARTÍNEZ-CADENA, G. y OLEA-MIRANDA, J., 2021. Sistema automatizado de análisis de movimiento para la detección del factor de riesgo ergonómico en la industria de la construcción. *Información tecnológica*, vol. 32, no. 6, pp. 213-220. ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718-07642021000600213.
- LITARDO, C., DIAZ, J. y PERERO, G., 2019. La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. , vol. 10, pp. 2.
- MEJÍA, P. y KLEBER, H., 2022. *Evaluación del riesgo ergonómico del personal en relación a los trastornos músculo esqueléticos en el área de bodega de la Empresa Ecolubri C.A.* S.l.: s.n.
- MORALES, X. y BONILLA, E., 2023. Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas. *Revista Médica Científica CAMBIOS*, vol. 20, pp. 1. DOI <https://doi.org/10.36015/cambios.v20.n1.2021.637>.
- NINO, V., CLAUDIO, D. y MONFORT, S.M., 2023. Evaluating the effect of perceived mental workload on work body postures. *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 93, pp. 103399. ISSN 01698141. DOI 10.1016/j.ergon.2022.103399.
- POVEDA NAVARRO, E.Y., 2018. Diseño de matriz de riesgos y peligros según metodología GTC 45 de 2012, en el hospital San Antonio, del Municipio de Natagaima. ,
- SAAVEDRA ROBINSON, L.A., 2022. Ergonomic assessment of repetitive work time as a key parameter for job rotation schedules. *International Journal of Human Factors and Ergonomics*, vol. 1, no. 1, pp. 1. ISSN 2045-7804. DOI 10.1504/IJHFE.2022.10051074.
- VAN DER HAVE, A., VAN ROSSOM, S. y JONKERS, I., 2023. Musculoskeletal-Modeling-Based, Full-Body Load-Assessment Tool for Ergonomists (MATE): Method Development and Proof of Concept Case Studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 20, no. 2, pp. 1507. ISSN 1660-4601. DOI 10.3390/ijerph20021507.
- YOUSEFI SEYF, N., VARIANI, A.S. y VARMAZYAR, S., 2023. Investigation of the

relationship between demographic factors and ergonomic risks assessed by the HEMPA method with musculoskeletal disorders among nurses. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, pp. 1-19. ISSN 1463-922X. DOI 10.1080/1463922X.2023.2171150.

ZAMORA MACORRA, M., MARTÍNEZ ALCÁNTARA, S. y BALDERAS LÓPEZ, M., 2019. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Acta Universitaria*, vol. 29, pp. 1-16. ISSN 2007-9621. DOI 10.15174/au.2019.1913.

ANEXOS

Anexo I._ Identificación y Evaluación de los factores de riesgos con la matriz GTC-45

Evaluación de factores de riesgos

Es el proceso de determinar el grado de riesgo con respecto a la ocurrencia de eventos específicos que pueden ocurrir durante las actividades de un trabajador.

Nivel de deficiencia

Debe evaluarse cuantitativamente la relación entre las medidas preventivas existentes y los factores de riesgo. Para determinar el nivel de defecto (ND), utilice la siguiente tabla:

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como muy posible la generación de incidentes, 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 significativas (s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos
Bajo (B)	0	No se ha detectado anomalía destacable alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado

Nivel de exposición

Hay momentos del día en los que los empleados corren riesgo. Para determinar el nivel de exposición (NE), utilice la siguiente tabla:

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.

Nivel de probabilidad

Para determinar el nivel de probabilidad, se debe multiplicar el nivel de defecto (ND) por el nivel de exposición; la comparación de productos se muestra en la siguiente tabla:

Nivel 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 del nivel de probabilidad (NP) se interpreta en la tabla de los significados de los diferentes niveles de probabilidad que se encuentra a continuación:

Significados de los diferentes niveles de probabilidad		
Nivel de probabilidad	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.

Nivel de consecuencia

Para determinar el nivel de consecuencia (NC) se deben tener en cuenta las consecuencias inmediatas más graves que pueden ocurrir durante las actividades de la jornada laboral.

Nivel de consecuencia	NC	Significado (Daños personales)
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones que no requieren hospitalización

Nivel de riesgo

Para el nivel de riesgo se utiliza la siguiente fórmula:

NP= Nivel de probabilidad

NC= Nivel de consecuencia

$$NR = NP * NC$$

Nivel de riesgo		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (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

Significados de los diferentes niveles de riesgo		
Nivel de probabilidad	NP	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

Aceptabilidad del riesgo

Una vez que se cuantifica el nivel de riesgo, comenzamos a considerar si el riesgo es aceptable, de la siguiente manera:

Nivel de riesgo	Significado
I	No aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico

III	Mejorable
IV	Aceptable

Anexo II. _ Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Pregunta 1	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o Antebrazo		Muñeca o Mano	
1. ¿Ha tenido molestias en...?	Si	No	Si	IZQ	Si	No	Si	IZQ	Si	IZQ
			No	DCHO			No	DCHO	No	DCHO
								AMBOS		AMBOS

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o Antebrazo		Muñeca o Mano	
2. ¿Desde hace cuánto tiempo? (días, meses o años)										
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

	Cuello	Hombro	Dorso o lumbar	Codo o Antebrazo	Muñeca o Mano
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido la molestia en los últimos 12 meses?	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días
	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días
	> 30 días, no seguidos	> 30 días, no seguidos	> 30 días, no seguidos	> 30 días, no seguidos	> 30 días, no seguidos
	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
6. ¿cuánto	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora


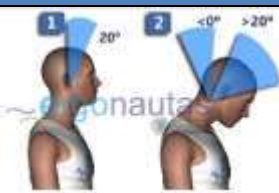

dura cada episodio ?	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas
	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días
	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas
	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo, en los últimos 12 meses?	0 día	0 día	0 día	0 día	0 día
	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días
	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas
	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o Antebrazo		Muñeca o Mano	
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o Antebrazo		Muñeca o Mano	
10. Póngale nota a sus molestias entre: 1 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1		1		1		1		1	
	2		2		2		2		2	
	3		3		3		3		3	
	4		4		4		4		4	
	5		5		5		5		5	

Anexo III. Método REBA

Grupo A

El cuerpo se divide en grupos A y B, en el grupo A se consideran el tronco, el cuello y las piernas, mientras que en el grupo B se consideran el brazo, el antebrazo y las muñecas. El grupo A debe determinar si el trabajador tiene el tronco erguido, si es el caso, que no indica el grado de flexión, la puntuación del cuello se elige entre dos posiciones, si hay torsión lateral aumenta el puntaje, y en la última posición se analizan las piernas, si hay flexión de la rodilla entre 30° y 60°.

GRUPO A			
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión	2		
0°-20° extensión	3		
20°-60° flexión >20° extensión	4		
>60° flexión	4		
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión		Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20° flexión o extensión			
PIERNAS			
Posición	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, Andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

Grupo B

Finaliza la evaluación evaluando el grupo B con el brazo, el antebrazo y la muñeca, se analiza una parte del cuerpo, puede ser el lado derecho o izquierdo, por lo que se puntúan solo el brazo, el antebrazo y la muñeca por postura.

GRUPO B			
BRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	1	Añadir +1 si hay abducción o brazo rotado +1 elevación del hombro -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
>20° extensión 21°-45° flexión	2		
46°-90° flexión	3		
>90° flexión	4		
ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
60°-100° flexión	1		
<60° flexión >100° flexión	2		
MUÑECAS			
Posición	Puntuación	Corrección	
Posición Neutra	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
0°-15° flexión/ extensión	1		
>15° flexión/ extensión	2		

Se calcularán las puntuaciones totales para cada uno de los grupos A y B después de obtener las puntuaciones de todos los miembros de los Grupos A y B. Se genera la puntuación del grupo mediante la consulta de la tabla, la carga y fuerza utilizada modificara el resultado del grupo A, no se toma en cuenta si la carga no supera los 5 kg de peso. La carga aumenta si aplica una instauración rápida o brusca esta aumentara su unidad como se muestra en la tabla

TABLA GRUPO A													
		CUELLO											
		1				2				3			
PIERNAS		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
TABLA CARGA/FUERZA													
0		1				2				1			
inferior a 5 kg		5-10 kg				10 kg				instauración rápida o brusca			

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

AGARRE			
0-Bueno	1- Regular	2- Malo	3- inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Aceptable usando otras partes del cuerpo

Puntuación C

El método permite obtener el resultado intermedio llamado "Puntuación C" entre las puntuaciones A y B. El resultado final del método es la suma del aumento debido al tipo de actividad muscular, los tipos no son excluyentes, lo que significa que el valor puede aumentar hasta tres unidades, como se muestra en la tabla.

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

	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1:	Una o más partes del cuerpo estáticas, aguanta más de 1 min											
	+1:	Movimientos repetitivos, repetición superior a 4 veces/minuto											
	+1:	Cambios posturales importantes o posturales inestables											

La puntuación final se clasifica en cinco valores, cada uno correspondiente al nivel de riesgo y acción. Cada nivel tiene su propia intervención y análisis, lo que indica que la urgencia de la intervención es el caso más alto, con un puntaje máximo de 15 que indica un nivel de riesgo muy alto.

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

Anexo IV. Método Ec NIOSH

Para calcular la duración de trabajo mediante el cálculo del factor de Frecuencia, se utiliza esta tabla.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DE TRABAJO					
	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
≤ 0,2	1	1	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,75	0,75	0,45	0,45

5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,5	0,5	0,27	0,27
7	0,7	0,7	0,45	0,45	0,22	0,22
8	0,6	0,6	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,3	0,3	0	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0	0,13
11	0,41	0,41	0	0,23	0	0
12	0,37	0,37	0	0,21	0	0
13	0	0,34	0	0	0	0
14	0	0,31	0	0	0	0
15	0	0,28	0	0	0	0
>15	0	0	0	0	0	0

Cálculo de duración de la actividad

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

Para el cálculo del factor de agarre se debe obtener mediante la siguiente tabla, cuando exista una carga deficiente.

Tipo de agarre	Factor de agarre (cm)	
	V<75	V>75
Bueno	1	1
Regular	0,95	1
Malo	0,9	0,9