



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad Nacional de Salud Pública
Héctor Abad Gómez

Éxitos y fracasos en el diseño de puestos de trabajo empleando técnicas de ergonomía participativa

Yordán Rodríguez Ruíz, PhD

yordan.rodriguez@udea.edu.co

Sumario

- Ergonomía participativa.
- Contexto del objeto de estudio.
- Procedimiento de intervención.
- Proceso de intervención ergonómica.
- Éxitos y fracasos.

Ergonomía participativa

La ergonomía participativa (EP) puede ser considerada como una filosofía, un enfoque o estrategia, un programa o un grupo de técnicas y herramientas.

Wilson y Haines (1997)

La EP involucra a las personas en la planificación y control de una parte significativa de sus actividades de trabajo, con el conocimiento y poder suficientes, que le permitan influenciar los procesos y sus resultados para alcanzar las metas deseadas.

Wilson y Haines (1997)

*... aprovechar el conocimiento y la experiencia acumulada por los **trabajadores*** durante la ejecución de sus labores y revertirlo en la mejora de sus condiciones de trabajo.*

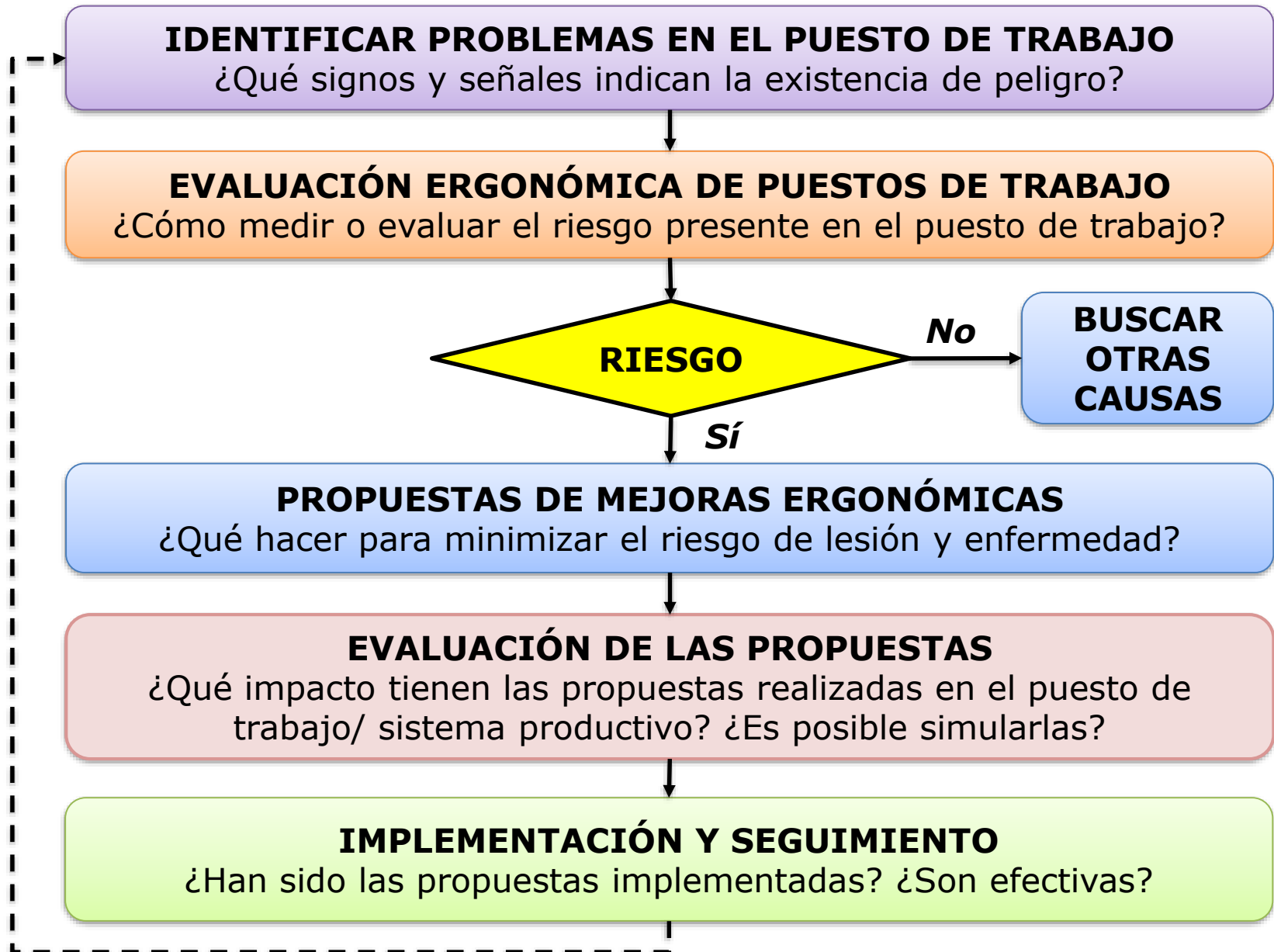
Contexto del objeto de estudio

Contexto



Proceso de intervención ergonómica

Procedimiento de intervención



Proceso de intervención ergonómica

Proceso de intervención ergonómica

1

IDENTIFICAR PROBLEMAS EN EL PUESTO DE TRABAJO

¿Qué signos y señales indican la existencia de peligro?

Los principales problemas detectados en estos puestos de trabajo fueron:

- ✓ Los trabajadores se quejaban de síntomas músculo-esqueléticos en diferentes regiones corporales.
- ✓ La distribución espacial de los medios de trabajo en estos puestos exige que los trabajadores adopten posturas asimétricas e inestables.
- ✓ El ritmo de producción exige la realización de movimientos de las extremidades superiores a una alta frecuencia de movimiento (ej.: hombro y codo) y en muchos casos extremos (desviados notablemente de la posición neutral).
- ✓ Falta de apoyo lumbar provocado por la incompatibilidad entre la silla y el tipo de tarea (precisión) realizada.
- ✓ Los giros constantes del tronco.

Proceso de intervención ergonómica

2

EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO

¿Cómo medir o evaluar el riesgo presente en el puesto de trabajo?

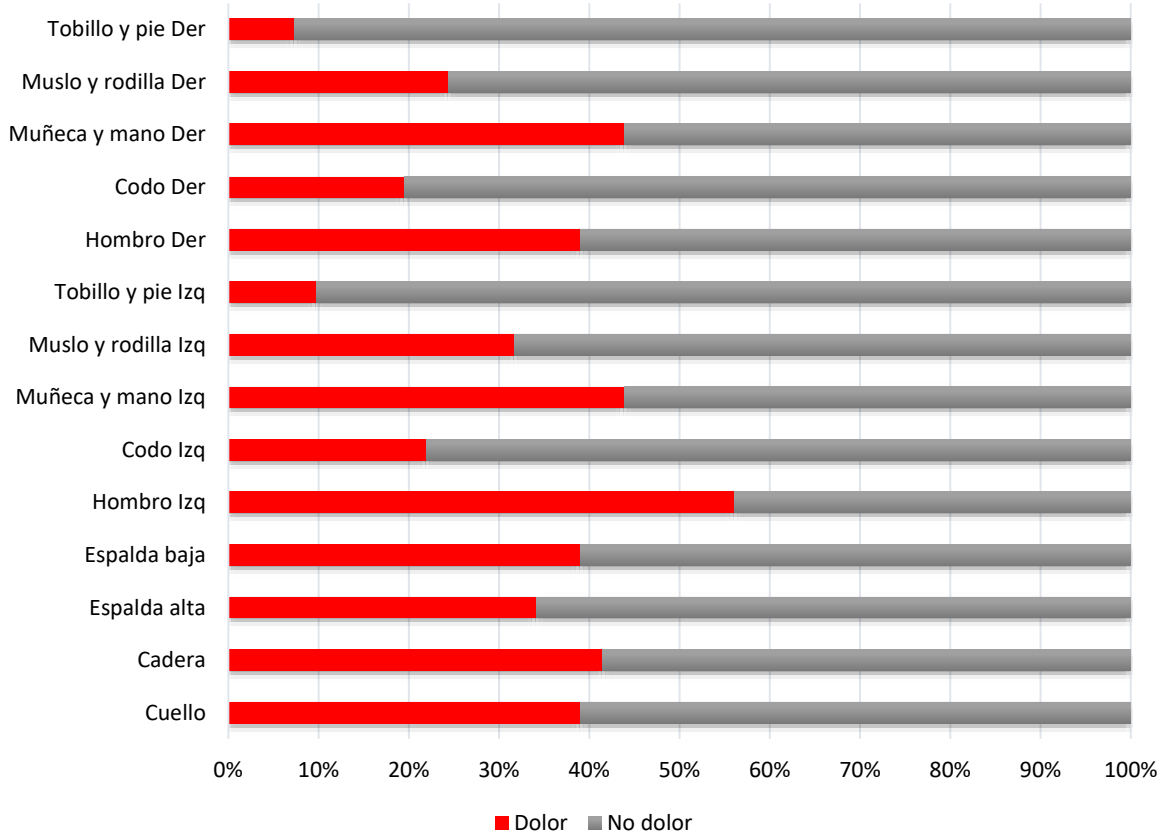
- ✓ Se diseñó y aplicó un cuestionario de síntomas músculo-esqueléticos.
- ✓ Fueron encuestados 41 trabajadores del área, con un rango de edad entre 21 a 60 años y un promedio de edad de 39,3 años.
- ✓ De los encuestados el 88% era de sexo masculino y el 12% femenino.
- ✓ El cuestionario recogió información personal sobre el trabajador y sobre la magnitud de los síntomas músculo-esqueléticos.

EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO

¿Cómo medir o evaluar el riesgo presente en el puesto de trabajo?

- ✓ El 78% de los encuestados refirió dolor en el sistema músculo-esquelético.

Frecuencia de dolor

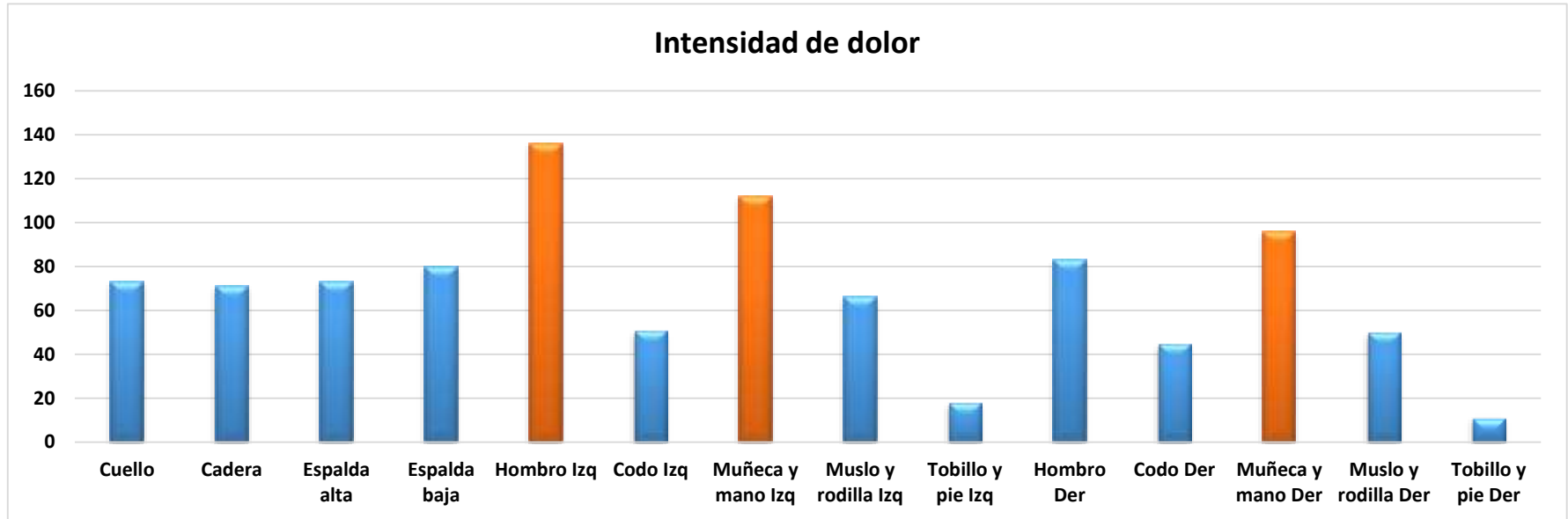


- ✓ En todas las partes del cuerpo se reportó dolor.
- ✓ Las partes del cuerpo con mayor sintomatología reportadas fueron de la parte superior del cuerpo, estando en correspondencia con las actividades ejecutadas.

Proceso de intervención ergonómica

2

EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO
¿Cómo medir o evaluar el riesgo presente en el puesto de trabajo?



- ✓ Según la intensidad (escala empleada en el cuestionario: *0-no dolor* a *10-máximo dolor*) por región corporal, las regiones que más les duelen a los trabajadores (intensidad del dolor), son el hombro izquierdo, la muñeca izquierda y derecha.

ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

Considere los pasos 1, 2 y 3 para las variables Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello; para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración el paso 4.

Pasos:

1. Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para la región del cuerpo evaluada (Asístenle con las figuras y el ícono).
2. Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
3. Determine el riesgo por variable dado por la interacción entre la Carga postural y el movimiento de la región del cuerpo, anótelos en la casilla correspondiente.
4. Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla; anótelos en la casilla correspondiente.
5. Sume los valores de riesgo para obtener el **Riesgo Total**.
6. Determine el **Nivel de Riesgo** correspondiente.

Tronco

Postura crítica: Flexión ligera o severa, Flexión moderada o severa, Rotación, Extensión

Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente (<5 veces/día)	Frecuente (5-10 veces/día)	Muy frecuente (>10 veces/día)
1	1	1	2	3
2	3	2	4	5
3	6	3	6	7
4	9	4	8	9

Brazo

Postura crítica: Flexión ligera, Flexión severa, Extensión severa, Rotación moderada, Flexión severa

Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente (intermittente)	Frecuente (intermittente)	Muy frecuente (más de un minuto)
1	1	1	2	3
2	3	2	4	5
3	6	3	6	7
4	9	4	8	9

Muñeca

Postura crítica: Flexión o extensión ligera, Flexión o extensión severa, Rotación

Carga postural	Poco frecuente (5-10 veces/día)	Frecuente (11-20 veces/día)	Muy frecuente (>20 veces/día)
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	6
4	4	6	8

Cuello

Postura crítica: Flexión ligera, Flexión severa, Extensión

Carga postural	Estático más de un minuto	Algunas veces	Constantemente
1	1	1	2
2	2	2	3
3	3	3	4
4	4	4	5

Niveles de riesgo

Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
6-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
25-34	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo
>35	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Ritmo

Velocidad de trabajo	Muy lenta (menos de 10 repeticiones por minuto)	Lenta (10-20 repeticiones por minuto)	Normal (20-30 repeticiones por minuto)	Rápida (30-40 repeticiones por minuto)	Muy Rápida (más de 40 repeticiones por minuto)
<2 h	1	1	1	4	8
2-4 h	1	2	2	5	6
4-8 h	2	3	3	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

Esfuerzo

Intensificación	Esfuerzo percibido (escala de 0-10)	Frecuencia
Baja	1-2	1-2
Medio	3-4	3-4
Alto	5-6	5-6
Muy Alto	7-8	7-8
Extremadamente Alto	9-10	9-10

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Mucho estresante	0
Un poco estresante	1
Muy estresante	2
Extremadamente estresante	3

Riesgo Total

0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0

Procedimiento

Variables

Riesgo por variable

Niveles de riesgo

Riesgo total

Variables de ERIN	Riesgo
Postura y frecuencia movimiento del tronco	6
Postura y frecuencia movimiento del brazo	8
Postura y frecuencia movimiento de las muñecas	6
Postura y frecuencia movimiento del cuello	6
Ritmo	6
Intensidad del Esfuerzo	6
Autovaloración	2
Riesgo Total	40

Niveles de Riesgo



Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
6-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-24	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
25-34	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
≥ 35	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

2

Software ERIN 2.0

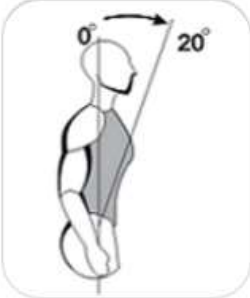
Evaluación con ERIN

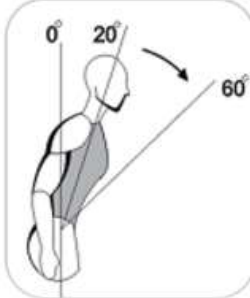
< REGISTRO DE EVALUACIONES

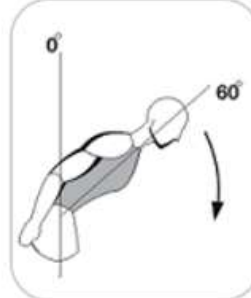
REPORTE GUARDAR

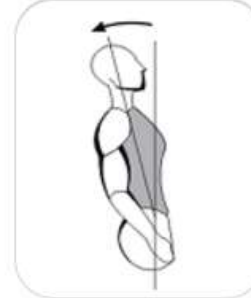
Tronco 3 Brazo 1 Muñeca 1 Cuello 4 R-E-A 1-2-1 Riesgo Total 13

Seleccione una de las posturas

 Flexión ligera o sentado con buen apoyo

 Flexión moderada o sentado con mal apoyo

 Flexión severa

 Extensión

Marque si en la postura seleccionada:

El Tronco está girado y/o inclinado lateralmente

Seleccione la frecuencia de movimiento del Tronco

Estático más de un minuto

Poco frecuente ≤ 5 veces/ min

Frecuente 6 - 10 veces/ min

Muy frecuente > 10 veces/ min

Facilita la evaluación ergonómica de tareas estáticas y dinámicas

Evaluación con ERIN

< REGISTRO DE EVALUACIONES

REPORTE GUARDAR

Tronco 4 Brazo 2 Muñeca 3 Cuello 3 R-E-A 4-2-1 Riesgo Total 19

Riesgo total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
6-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-34	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo
≥ 35	Muy alto	Se requiere de cambios inmediatos

Acciones para disminuir el riesgo

Criterio

Postura Frecuencia de movimiento Postura / Frecuencia de movimiento

Variable	Acción	Reducción del riesgo
Tronco	Evite girar y/o inclinar lateralmente el tronco.	1
Brazo	Evite separar el brazo de la línea media del cuerpo (abducción).	1
Cuello	Evite girar y/o inclinar lateralmente el cuello.	1
Muñeca	Evite el agarre prolongado de objetos y/o herramientas. Disminuya la flexión o extensión de la muñeca a menos de 45°.	1
Autovaloración	Identifique los factores que provocan en el trabajador el estado de un "poco estresante" para minimizarlos o eliminarlos.	1
Esfuerzo	No se requiere ninguna acción inmediata.	0
Ritmo	No se requiere ninguna acción inmediata.	0

Recomienda acciones para disminuir el riesgo según los resultados de la evaluación

Cálculo multitareas



Cálculo multitareas

INICIAR CÁLCULO

REPORTE MULTITAREAS

Empresa: ErgoYes

Riesgo multitareas calculado

Cantidad de tareas	Riesgo multitareas total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
4	23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios

Listado de tareas seleccionadas para el cálculo

Tarea	Puesto de trabajo	Área	Riesgo total	Duración (min)
Task 1	PT 1	Área 1	13	60
Task 2	PT 1	Área 1	19	45
Task 3	PT 1	Área 1	37	70
Task 4	PT 1	Área 1	29	85

Permite realizar el cálculo del riesgo multitareas

REPORTE DE LA EVALUACIÓN ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

#: undefined

Empresa: ErgoYes

Área/Puesto: Área 1 / PT 1

Tarea: Task 2

Duración: 45 (min)

Trabajador: 5678

Fecha: 26/02/2018

Evaluador: EPM

Riesgo total: 19

Nivel de riesgo: **Medio**

Acción recomendada:

**Las evaluaciones se
pueden guardar, editar
y mostrarlas en
reportes**

REPORTE GENERAL ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

Empresa: ErgoYes

Cantidad de puestos evaluados: 1





Cantidad de tareas evaluadas: 4

Fecha: 26/02/2018

Hora: 22:31

Evaluación por variable	
Tronco	
Postura: Flexión severa	Evite
Frecuencia: Poco frecuente ≤ 5 veces/min	No s
Brazo (izquierdo)	
Postura: Flexión ligera	Evite (abd
Frecuencia: Poco frecuente (movimientos intermitentes)	No s
Muñeca (izquierda)	
Postura: Flexión o extensión severa	Evite Disr 45°

Evaluaciones según el nivel de riesgo

	Nivel de riesgo	No de evaluaciones	%
	Muy alto	1	25
	Alto	1	25
	Medio	1	25
	Bajo	1	25

Área: Área 1

Puesto de trabajo: PT 1	Riesgo	Nivel	Acción recomendada
Task 1	13	Bajo	No son necesarios cambios
Task 2	19	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
Task 3	37	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos
Task 4	29	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo

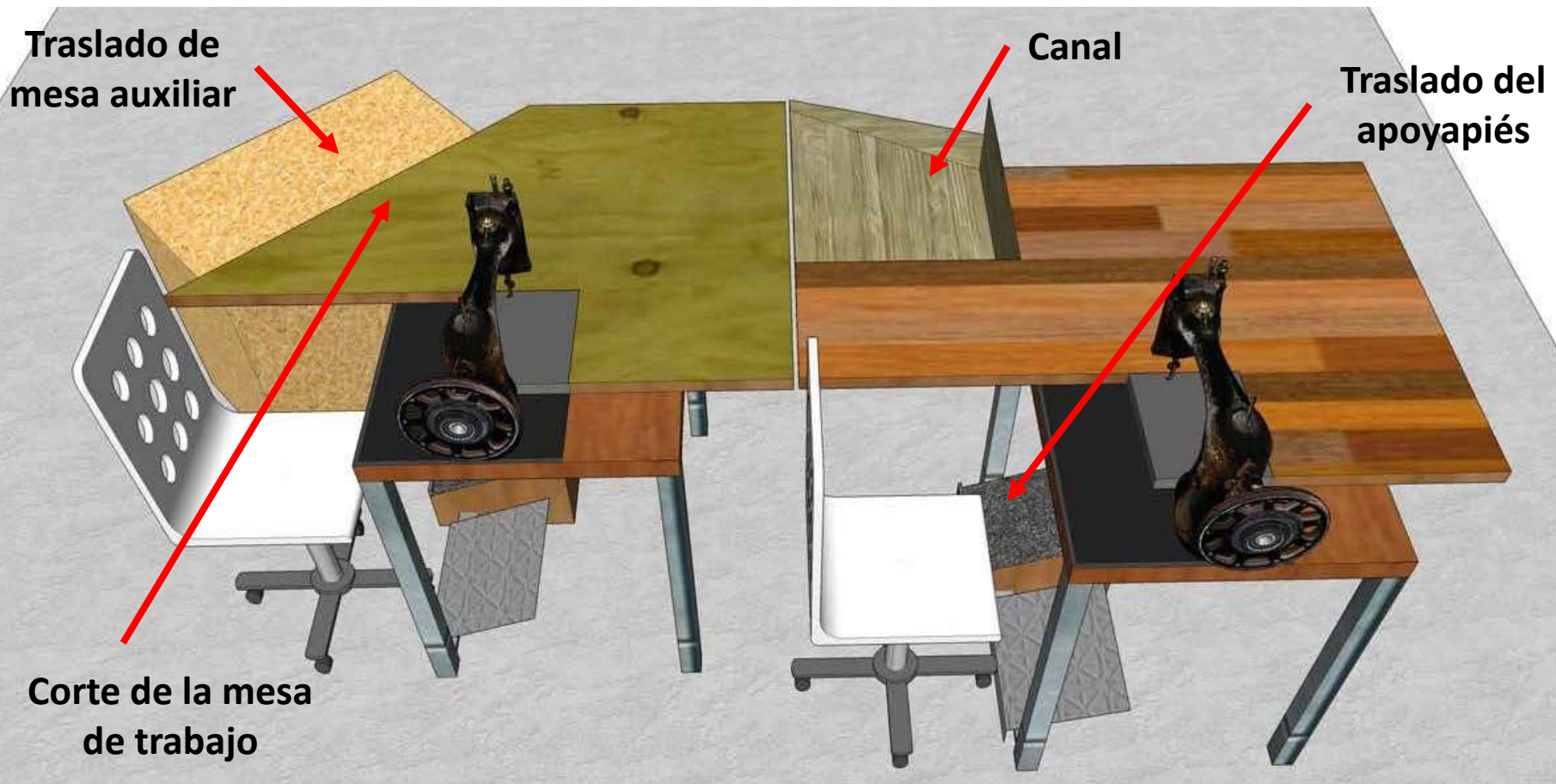
Proceso de intervención ergonómica

3

PROPUESTAS DE MEJORAS ERGONÓMICAS

¿Qué hacer para minimizar el riesgo de lesión y enfermedad?

Propuesta de diseño 1



Proceso de intervención ergonómica

5

IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO

¿Han sido las propuestas implementadas? ¿Son efectivas?

- ✓ No fue posible implementar todas las medidas proyectadas.
- ✓ No se implementaron los cambios organizativos propuestos, a pesar del impacto negativo de los factores organizativos declarados por los trabajadores de la empresa y el ergónomo que lideró el proceso de intervención.
- ✓ El proceso de implementación perdió continuidad y no fue posible darle seguimiento.

Éxitos y fracasos

Éxitos: *aspectos valorados de positivos durante la intervención y que contribuyeron a la materialización de algunas acciones.*

- ❑ Construcción de **propuestas** iniciales, con el **apoyo de** diferentes **profesionales** y la consulta a los **trabajadores** involucrados.
- ❑ **Presentación** inicial a **trabajadores y directivos**, de las **propuestas iniciales de intervención**, para su discusión, perfeccionamiento o modificación. Se presentó en términos productivos, económicos y de salud. Esto permitió que la empresa autorizará las intervenciones.

Éxitos: *aspectos valorados de positivos durante la intervención y que contribuyeron a la materialización de algunas acciones.*

- ❑ Construcción de las **propuestas en 3D**, que facilitó el intercambio con los trabajadores y las adecuaciones realizadas a los prototipos iniciales.
- ❑ **Apoyo** de los **profesionales** de la **ARL** que atiende la empresa.
- ❑ **Apoyo** del **personal** encargado de la **SST** en la empresa.
- ❑ Fácil **acceso** a las instalaciones y al registro fílmico de las actividades.

Fracasos: *aspectos que contribuyeron a que no se materializarán las acciones propuestas.*

- ❑ **Visión puramente microergonómica** (aspectos físicos del puesto) para la mejora del puesto, pues no fue concientizado por la empresa la importancia y necesidad de trabajar al mismo tiempo en los factores macroergonómicos.
- ❑ La **falta de continuidad** en el **proceso** de intervención contribuyó a que los trabajadores perdieran confianza en los cambios, pues en ocasiones anteriores no se materializaron las acciones.
- ❑ Trabajadores **escépticos y resistentes al cambio**. No se realizaron acciones para minimizar estos aspectos.

Fracasos: *aspectos que contribuyeron a que no se materializarán las acciones propuestas.*

- ❑ No se realizó una **capacitación previa** a los trabajadores, sobre la importancia de rediseñar ergonómicamente sus puestos. Esto provocó diferencias notables entre los trabajadores en cuanto a la motivación de colaborar durante el proceso de intervención.
- ❑ Falencias en la **integración de los intereses** perseguidos por la ARL, la empresa y el consultor de ergonomía.
- ❑ Carencia de un **personal interno formado** y encargado especialmente de los temas de **Ergonomía** en la organización.

Fracasos: *aspectos que contribuyeron a que no se materializarán las acciones propuestas.*

- ❑ **Falta de estandarización** en los métodos de trabajo.
- ❑ **Cambio en el personal** directivo encargado de la SST en la empresa.
- ❑ Carencia de un **análisis costo-beneficio**, que permitiera evidenciar claramente la importancia de prevenir las enfermedades musculo-esqueléticas en los puestos estudiados.
- ❑ **Enfoque reactivo** en temas de Ergonomía. Las enfermedades fueron el detonante del estudio, no el deseado enfoque preventivo.

¿Qué ocurrió finalmente...?



La empresa decidió detener el proceso de intervención, pues tenían previsto automatizar el proceso.



Preocupante: NO se solicita la valoración de un ergónomo en la compra de la nueva tecnología.



¿Qué pasará?

Saque usted sus propias conclusiones...

Recomendaciones

- Destacar la **utilidad** de emplear **técnicas de ergonomía participativa** en el diseño y rediseño de puestos de trabajo.
- Es importante **reconocer** en las intervenciones ergonómicas los “**éxitos**”, los “**fracasos**” y las características del **contexto**; aspectos valiosos para los profesionales que nos dedicamos a intervenir sistemas desde la perspectiva ergonómica.

Recomendaciones

- Es necesario adoptar un **enfoque sistémico** en el **proceso de intervención**, pues el rediseño físico por sí solo no garantiza que se controlen todos los factores de riesgo.
- Resaltar los beneficios de **proyectar los diseños** utilizando herramientas de **modelación 3D**, para facilitar el proceso de participación de los trabajadores involucrados.



“Se aprende más en los juegos que se pierden que en las partidas que se ganan”

José Raúl Capablanca, Cuba 🇨🇺

Campeón mundial de ajedrez de 1921-1927



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad Nacional de Salud Pública
Héctor Abad Gómez

Éxitos y fracasos en el diseño de puestos de trabajo empleando técnicas de ergonomía participativa

Yordán Rodríguez Ruíz, PhD

yordan.rodriguez@udea.edu.co