

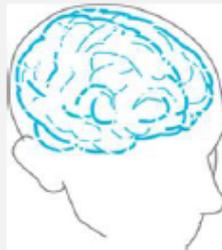
Herramientas Metodológicas en Ergonomía Aplicada

Dr. Victorio Martínez Castro, PEC

Tipos de Ergonomía



Física



Cognitiva



Organizacional



Cultural

De Diseño

Ocupacional

Micro-ergonomía

Macro-ergonomía

Adaptado de : www.iea.org

Fundamentos en ergonomía



Objetivos estratégicos

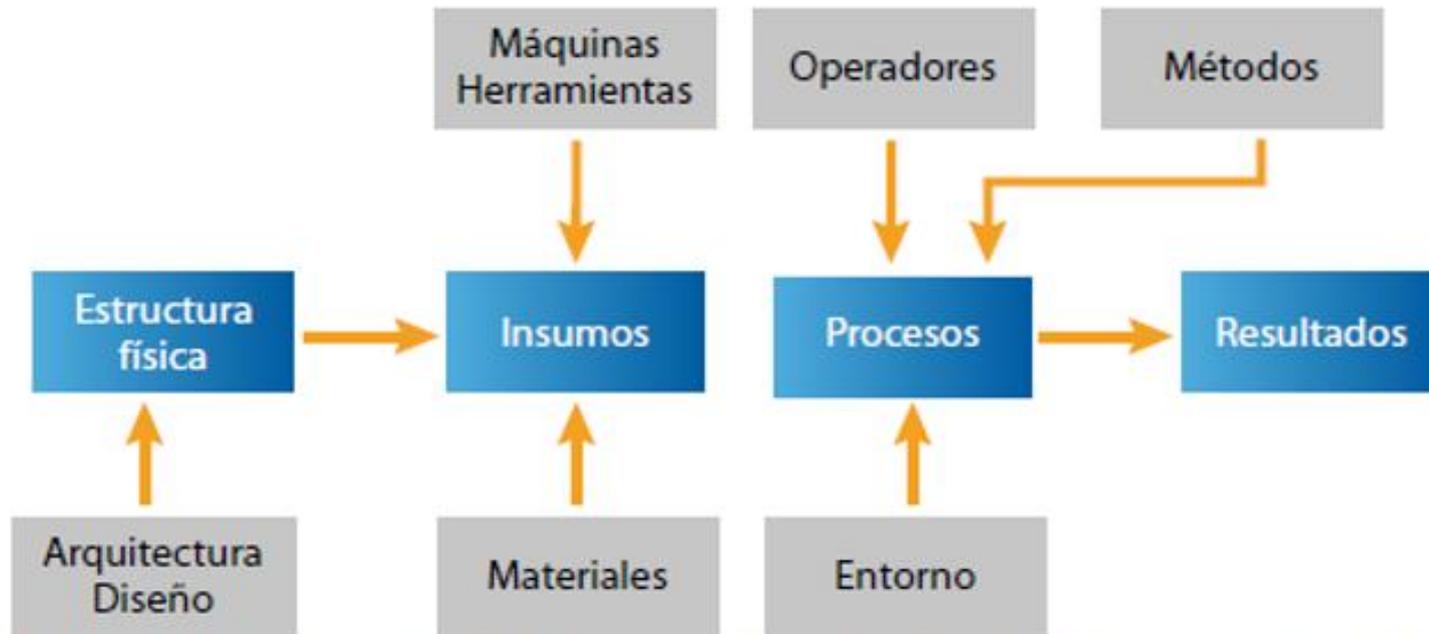


Figura 1. Áreas de acción de la Ergonomía en el camino hacia la protección de las personas y el aumento de la productividad.

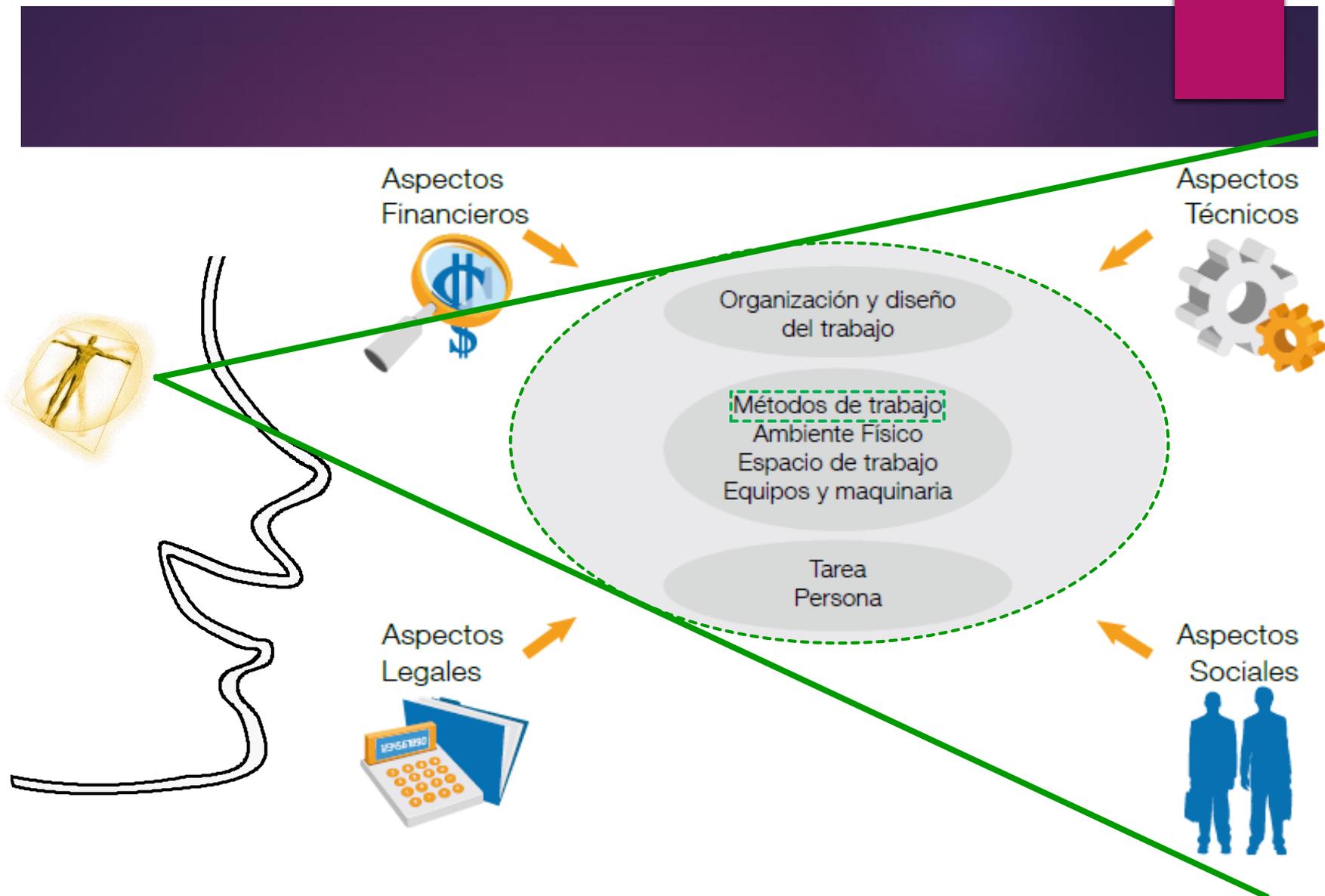


Figura 2. Elementos a considerar al realizar un estudio ergonómico.

objetivos clave

- Disminuir **riesgos físicos biomecánicos**
- Aumentar **productividad**
- Mayor conciencia hacia la **Seguridad**
- Mejorar **calidad de vida** en el trabajo
- Reducir **costos** (ausentismo, TME...)

METODOLOGÍAS ERGONÓMICAS

Conjunto de herramientas de las cuales se dispone para **evaluar** una situación de trabajo

TLV

- Valor asignado a un factor de riesgo basado en estudios epidemiológicos, psicofísicos y biomecánicos, que se establece para las condiciones a las que **“se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, sin efectos adversos para la salud”**

CARACTERISTICAS

- **Precisión** indeterminada
- **Limitación** en cuanto a **variables** que pueden incluirse
- Dificultad de **aplicación** sobre **terreno**

UTILIDAD PRACTICA

Para establecer un **“nivel o índice”** de riesgo (aceptable? – **peligroso?**)

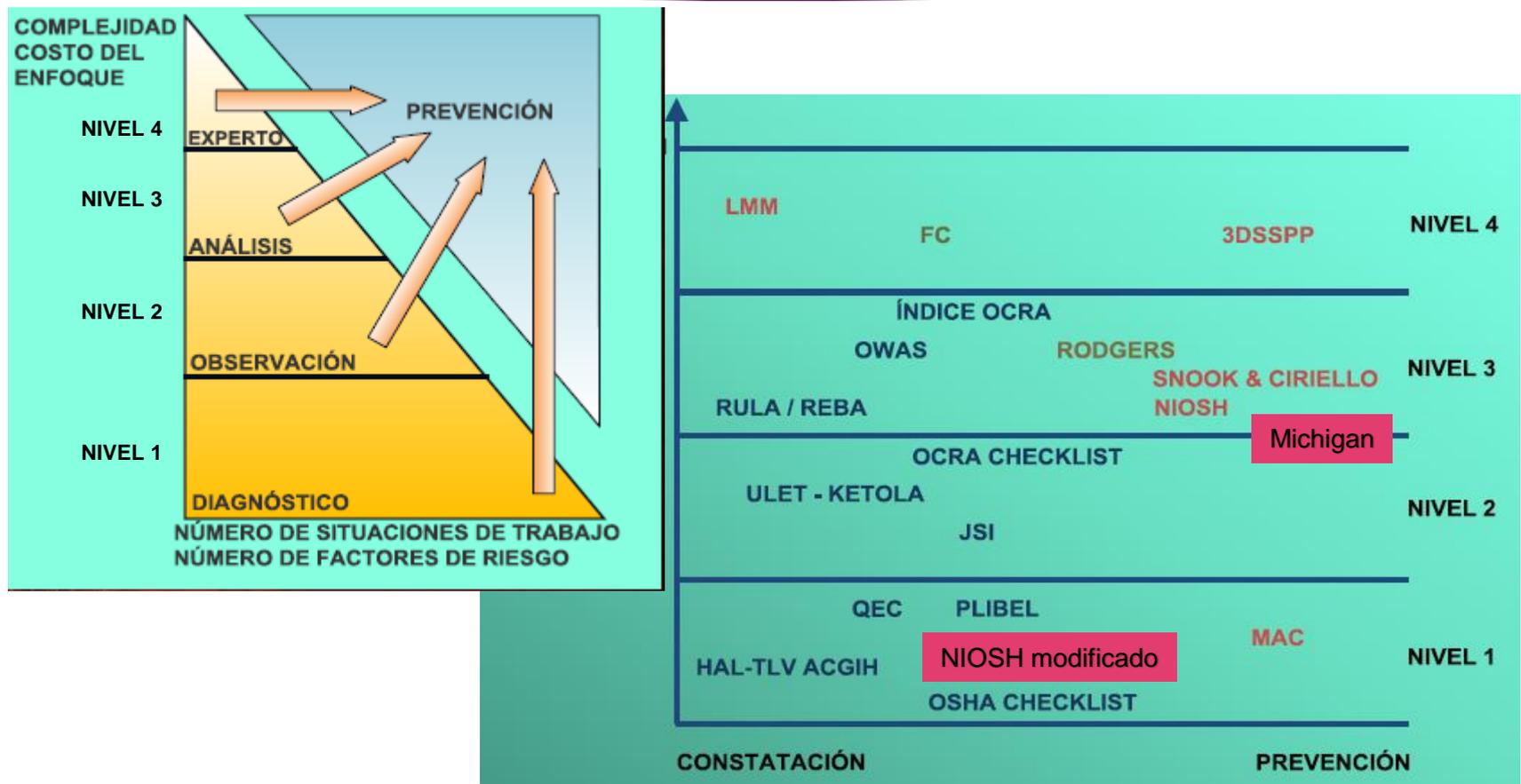
Para establecer **índice normativo** (“valor umbral límite” = TLV)

UTILIDAD PRACTICA

Consideraciones en su utilización

- **Nivel requerido de recursos, ¿cuales?**
- **La herramienta de evaluación ¿cuan inclusiva es?**
- **La herramienta utilizada, ¿proporciona información útil para que posterior a su utilización, realizar una intervención integral en el lugar de trabajo?**

UTILIDAD PRACTICA



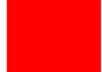
METODO	TIPO DE TAREA	AREAS DEL CUERPO						FACTORES DE RIESGO			
		MANO MUÑECA	ANTEBRAZO CODO	BRAZO HOMBRO	CUELLO	ESPALDA	PIERNAS	FUERZA	POSTURA	REPETICION	DURACION DE LA EXPOSICION
RULA	REPETITIVA										
S. RODGERS	REPETITIVA										
JOB STRAIN INDEX	REPETITIVA										
HAL	REPETITIVA										
ART TOOL	REPETITIVA										
SHOULDER MOMENT ESTIMATION	LEVANTAR BAJAR										
2D STATIC BIOMECHANICAL MODEL	MMM										
NIOSH '91	LEVANTAR BAJAR										
TABLAS LIBERTY MUTUAL	MMM										
TLM GRIP STRAINGTH											
MAC TOOL	LEVANTAR BAJAR CARGAR										
RAPP TOOL	JALAR EMPUJAR										
GME AAMA	GME										
GARG METABOLICS	GME										



Región del cuerpo o Factor de riesgo primario que es considerado directamente



Región del cuerpo o Factor de riesgo secundario que es considerado indirectamente



Región del cuerpo o Factor de riesgo sin ser considerado

Ergoweb ® Tool Selection Decision Matrix

DR. VICTORIO MARTINEZ CASTRO. PEC

UTILIDAD PRACTICA

En resumen

- 1- **No existe** herramienta de evaluación **mejor que otra**
- 2- La mayoría de herramientas de evaluación, cuantifican carga física y/o condiciones psicosociales del trabajador, **escasas son** las que **evalúan CONSECUENCIAS**
- 3- **No existe** herramienta de evaluación única que sea **útil para todas las aplicaciones laborales**
- 4- La habilidad de quien la utiliza, basada en el **conocimiento, maestría técnica y práctica aplicadas** es fundamental

UTILIDAD PRACTICA

En conclusión

- 1- Utilizar herramientas de evaluación que puedan **integrarse con otras** herramientas metodológicas
- 2- Ligar herramientas de evaluación con **teoría básica** de fundamentos ergonómicos
- 3- Utilizar **niveles de clasificación** y escoger herramientas **fáciles de aplicar**
- 4- Proveer evidencia de **confiabilidad y validez**
- 5- Debe prevalecer la **ética** en aplicación de herramientas utilizadas

APLICABILIDAD

- ⇒ Como **MAPA DE RIESGOS**
- ⇒ Como **PARTE** de un **TODO**
- ⇒ Para evaluar necesidad de **PROFUNDIZAR ESTUDIO ERGONOMICO**

VARIABLES

- **Fuerzas o esfuerzos aplicados**
- **Frecuencia** de aplicación
- **Ciclos** de ocupación
- **Posturas**
- **Sector corporal** más comprometido
- **Condiciones ambientales** particulares

Estilos de trabajo /
Hábitos personales

Riesgos identificados

ASPECTOS
TECNICOS

ergo + lean

Controles de
Ingeniería y
Diseño de
Equipo

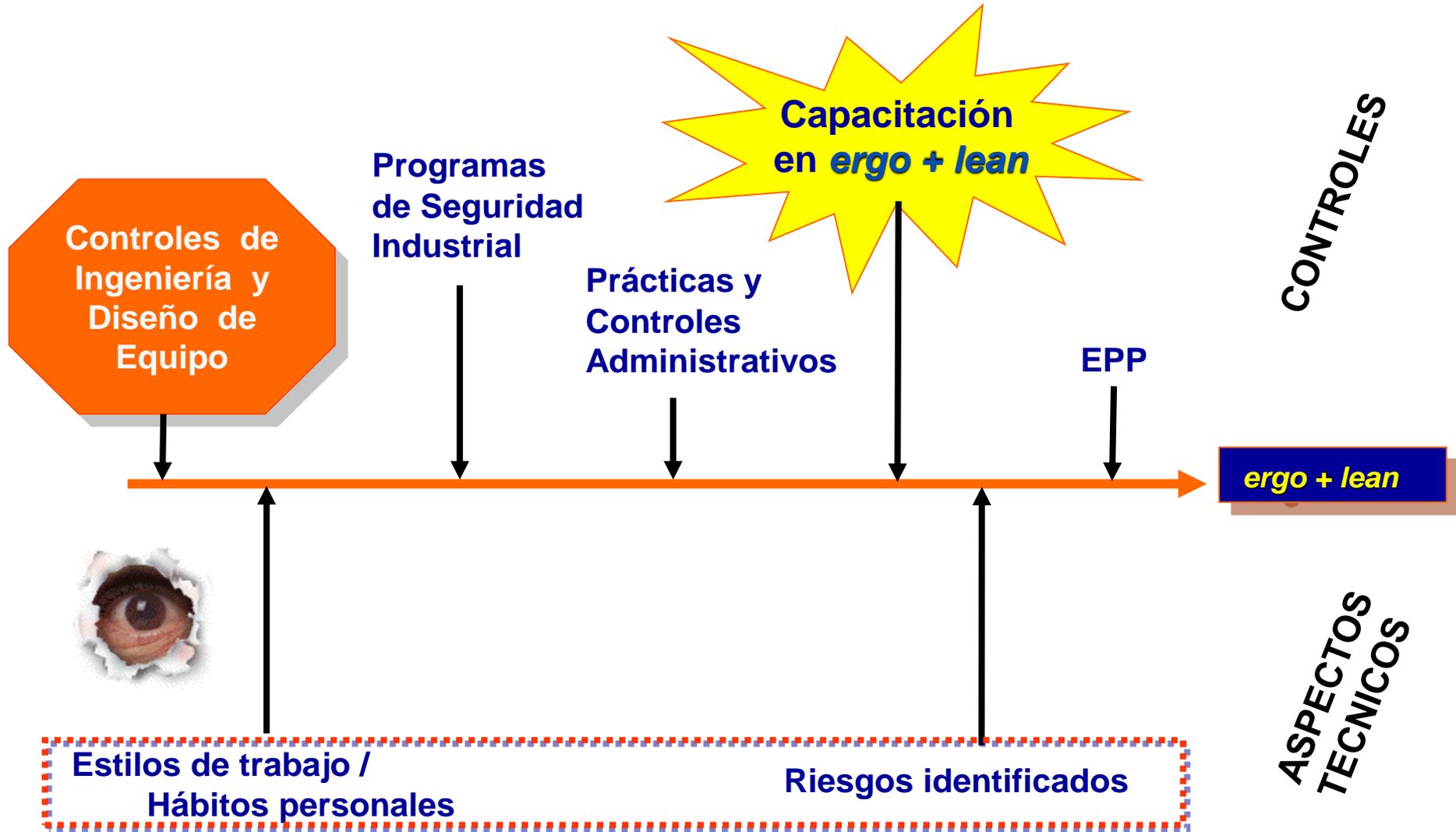
Programas
de Seguridad
Industrial

Prácticas y
Controles
Administrativos

EPP

Capacitación
en ergo + lean

CONTROLES



OBJETIVOS ESTRATEGICOS

Tienen por objeto **identificar, controlar, reducir o eliminar** los riesgos derivados de la organización del trabajo, que pueden afectar la salud individual y/o colectiva de las personas en los lugares de trabajo

Conlleva realizar **actividades, intervenciones y programas dirigidos a las personas**, cuyo objetivo sea orientar el desarrollo o fortalecimiento de actitudes y hábitos que procuren mantener la salud y bienestar de los trabajadores

Fomentar la **participación activa** en la identificación y búsqueda de soluciones a problemas relacionados con las condiciones de trabajo y de vida

SALUD OCUPACIONAL

ERGONOMÍA Prevención/ Predicción

PRIMARIA

- Creación de Cultura Ergonómica
- Diseño de Puestos de Trabajo
- Organización del Trabajo

SECUNDARIA

- Valoración del Riesgo
- Valoración Ergonómica
- Vigilancia Epidemiológica

TERCIARIA

- Rediseño de Puestos de Trabajo
- Rehabilitación del Trabajador
- Retorno Laboral
 - Reubicación
 - Creación de Cultura para Mantenimiento Físico

Estudio Ergonómico de Métodos y Puestos de Trabajo

Seleccionar Puestos de Trabajo

Evaluar el trabajo

Identificar Factores Ergonómicos de Riesgo

Proponer Método de Trabajo

Evaluar Método Alternativo

Definir Método de Trabajo

Implementar Método de Trabajo

Monitorear Método de Trabajo

Indicadores:

- 1. Salud Laboral**
- 2. Rendimiento**
- 3. Calidad**
- 4. Cambios Tecnológicos**
- 5. Incidentes Críticos**

Riesgos de Sobrecarga:

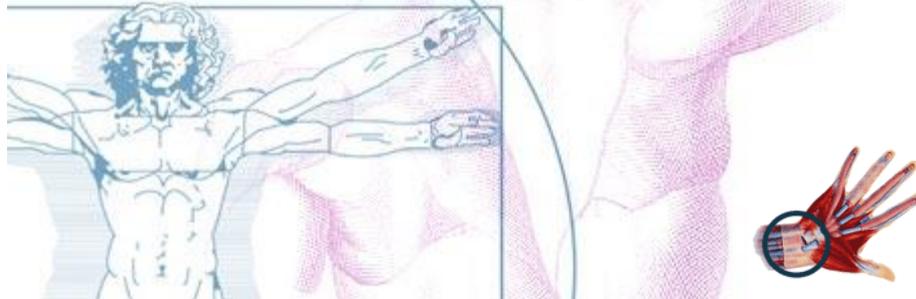
- **Física**
- **Ambiental**
- **Organizacional**
- **Mental**

Aspectos:

- **Procedimientos**
- **Puestos de trabajo, herramientas e implementos**
- **Capacitación**

Enfoque sistémico para el ESTUDIO ERGONÓMICO en el trabajo

Musculoskeletal disorder



POE

Prevenir, realizar diagnóstico precoz, dar tratamiento y rehabilitación oportuna al trabajador en riesgo de sufrir o desarrollar enfermedades profesionales

A
N
A
L
I
S
I
S

Qué

MEDIR → cómo interpretarlo

Cómo

HERRAMIENTAS
METODOLOGICAS
ERGONOMICAS

Cuando
Cuánto
Cómo
Con
Quien

Debe organizarse la **PRACTICA**, para activar dichos **PROCESOS**, y saber qué requisitos debe reunir dicha práctica

A
N
A
L
I
S
I
S

Ergo
R
E
A
C
T
I
V
A

MEDIR → cómo interpretarlo

HERRAMIENTAS
METODOLOGICAS
ERGONOMICAS

Debe organizarse la **PRACTICA**, para activar dichos **PROCESOS**, y saber qué requisitos debe reunir dicha práctica

RESULTA

PROCES

CONDICI
Ejercicios e

Ergo
P
R
O
A
C
T
I
V
A

I
N
T
E
R
V
E
N
C
I
O
N

ERGONOMÍA APLICADA



ESTRUCTURA
ORGANIZACIONAL

PLANIFICACIÓN DE
ACTIVIDADES

ROLES Y
RESPONSABILIDADES

PRACTICAS, PROCESOS,
PROCEDIMIENTOS

RECURSOS

NOM-030-STPS-2010

Establece lineamientos para desarrollar y promover los Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo y las acciones necesarias para que, con su aplicación en el centro de trabajo, se promueva un

ambiente laboral seguro y sano

que prevenga **accidentes y enfermedades de trabajo**

RFSST-STPS-2015

Artículo 42. En relación con los **Factores de Riesgo Ergonómico del Centro de Trabajo**, los patrones deberán:

Contar con un análisis de los Factores de Riesgo Ergonómico de los puestos de trabajo expuestos a los riesgos;
Adoptar medidas preventivas para mitigar los factores de riesgo ergonómico en sus instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas del Centro de Trabajo;
Realizar exámenes médicos al Personal Ocupacionalmente Expuesto;
Monitoriar los trabajadores sobre las alteraciones a la salud por exposición a los Factores de Riesgo Ergonómico.

V. Capacitar al Personal Ocupacionalmente Expuesto sobre las prácticas de trabajo seguras;

VI. Llevar los registros sobre las medidas preventivas adoptadas y los exámenes médicos practicados.

Artículo 43. Respecto de los **Factores de Riesgo Psicosocial del Centro de Trabajo**, los patrones deberán:

I. Identificar y analizar los puestos de trabajo con Riesgo psicosocial por la naturaleza de sus funciones o el tipo de jornada laboral;

Identificar a los trabajadores que estén sujetos a incidentes o actos de Violencia Laboral, y solicitarle al médico un diagnóstico clínico para el Personal Ocupacionalmente Expuesto a los Factores de Riesgo Psicosocial;

Adoptar las medidas preventivas pertinentes para mitigar los factores de Riesgo Psicosocial;

Realizar exámenes o evaluaciones clínicas al Personal Ocupacionalmente Expuesto a los Factores de Riesgo Psicosocial según sea requerido.

V. Informar a los trabajadores sobre las posibles alteraciones a la salud por la exposición a los Factores de Riesgo Psicosocial;

VI. Llevar los registros sobre las medidas preventivas adoptadas y los resultados de los exámenes o evaluaciones clínicas.

Información de datos:
Normatividad nacional/
internacional

Información de Tablas
antropométricas,
de IMC, signos vitales

FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS

FISICOS

- Posturas inadecuadas
- Movs. repetitivos
- Sobre-esfuerzos
- Exposición ambiental:
 - ruido, vibración, temps. extremas...

ORGANIZACIONALES

- Ritmos de trabajo
- Turnicidad
- Estrés laboral
- Pausas dinámicas
- Satisfacción laboral

INDIVIDUALES

- Edad
- Sexo
- Obesidad
- Capacidades
- Habilidades
- Experiencia

Datos laborales del sitio planta (específicos: turno, horarios, antigüedad)

NIOSH modificado

checklist que evalúa condiciones de trabajo de manera **cualitativa**, estableciendo un **diagnóstico preliminar** que indica si existe un riesgo potencial en la actividad desempeñada, para luego hacer un análisis más detallado.



SEARCH

A-Z Index [A](#) [B](#) [C](#) [D](#) [E](#) [F](#) [G](#) [H](#) [I](#) [J](#) [K](#) [L](#) [M](#) [N](#) [O](#) [P](#) [Q](#) [R](#) [S](#) [T](#) [U](#) [V](#) [W](#) [X](#) [Y](#) [Z](#) <#>

NIOSH Science Blog

Safer Healthier Workers

[NIOSH](#) > [NIOSH Science Blog](#)

Recommend 42 Tweet 17 Share

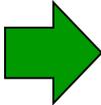
Accurate and Efficient Assessments of Working Posture

Categories: [Ergonomics](#)

September 19th, 2014 9:18 am ET - **Brian D. Lowe, Ph.D.**



MSDs = TMEs



Musculoskeletal disorders (MSDs) account for roughly one-third of workplace illness and injuries in the United States. According to Liberty Mutual Insurance Company, overexertion injuries, which include those from work-related lifting, pushing, pulling, holding, carrying, or throwing, cost U.S. businesses \$14.2 billion in direct costs in 2013. To address the burden of preventable musculoskeletal and overexertion injuries, practitioners in the fields of Occupational Safety, Industrial Hygiene and Ergonomics need workplace assessment methods that are both accurate (valid) and time efficient. This need was highlighted in a [2008 NIOSH exposure assessment workshop](#) in which a health/safety/ergonomics practitioner said:

"I'm a consultant, and ...we have to do 450 (facilities) in four years. So speed is essential, and we are using the risk assessment checklist, semi-quantitative measures to estimate risk."

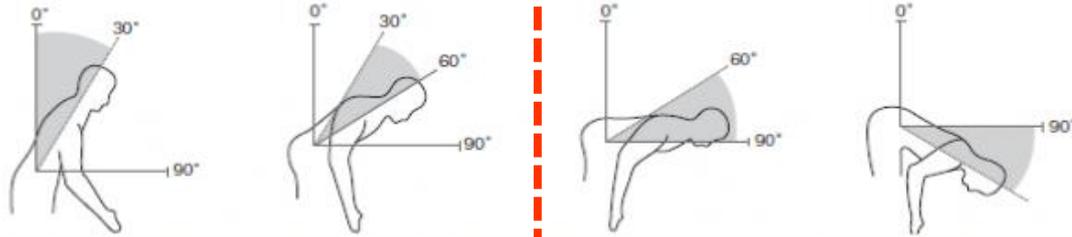
- ✓ **1/3 enfermedades y accidentes laborales (EUA)**
- ✓ **\$14.2 mil millones = costos directos (2013)**
- ✓ **Métodos de evaluación del lugar de trabajo que sean a la vez precisos (válidos) y eficientes en el tiempo.**

Optimal posture category sizes

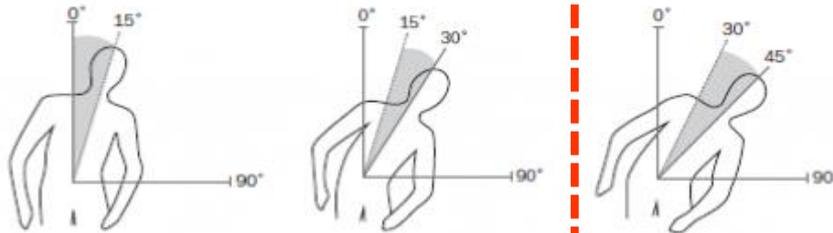
Neutral

Increasingly non-neutral

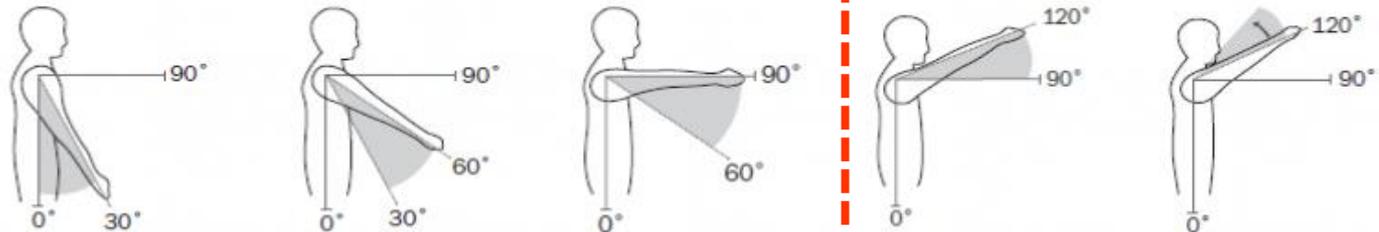
Trunk flexion
Four 30° categories



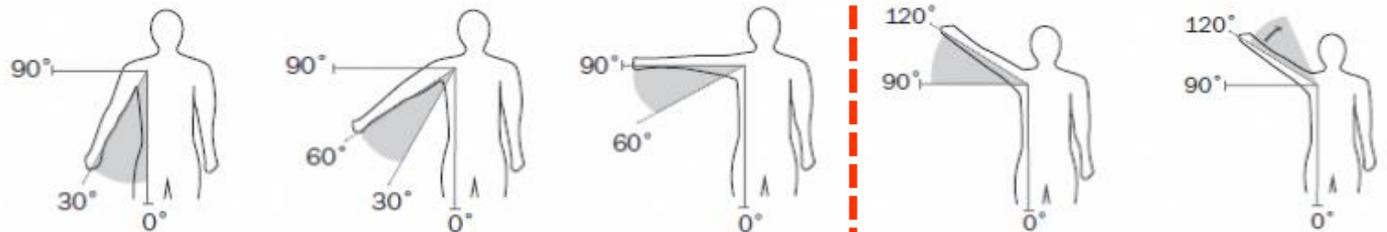
Trunk lateral bend
Three 15° categories



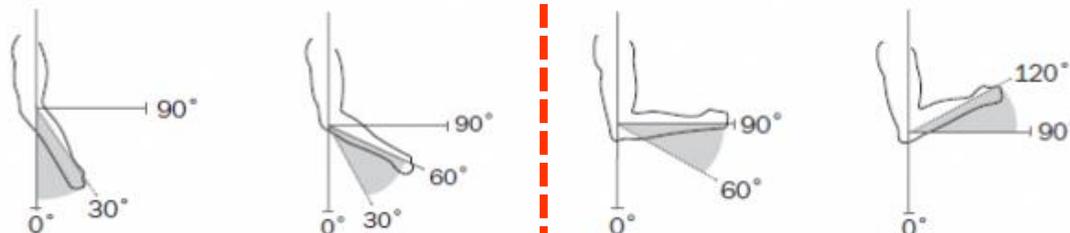
Shoulder flexion
Five 30° categories



Shoulder abduction
Five 30° categories



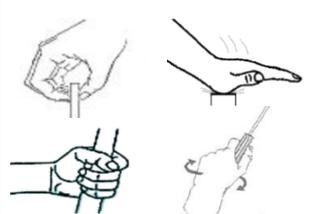
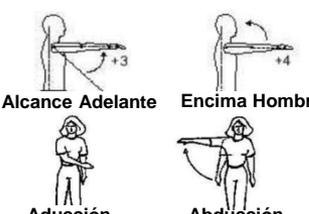
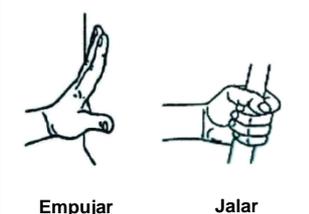
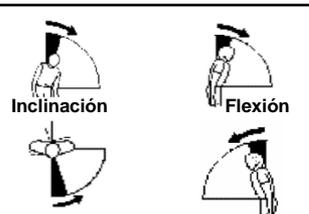
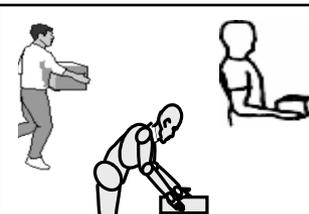
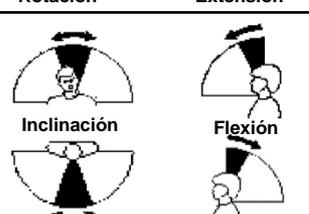
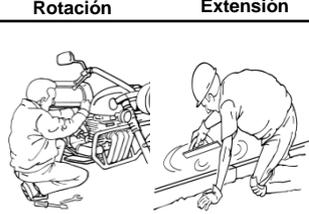
Elbow flexion
Four 30° categories



MICHIGAN

checklist que evalúa condiciones de trabajo de manera **cualitativa y semi-cuantitativa**, estableciendo un diagnóstico preliminar que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto laboral es **satisfactoria, molesta o nociva**.

NIVEL ERGONOMICO DE RIESGO (MICHIGAN)

PARTE DEL CUERPO	POSTURA	ESTATICO	REPETICION	ESFUERZO ENERGICO
MANOS Y MUÑECAS		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS RAPIDOS, FIRMES, CON POCAS PAUSAS O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	
HOMBROS		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS FIRMES, CON PAUSAS INFRECUENTES O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	
ESPALDA		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS FIRMES, CON PAUSAS INFRECUENTES O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	
CUELLO		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS FIRMES, CON PAUSAS INFRECUENTES O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	<p style="text-align: center;">OTROS</p> 
PIERNAS		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS FIRMES, CON PAUSAS INFRECUENTES O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	

Fecha: 2-Mar., 2016

Planta: Platanix

Línea: Ensamble

Operación: mantenimiento

PASO 1: HISTORIA DE LESIONES

No hay registros de consultas de TME en Planta. 1

1 ó más consultas registradas que NO son incapacitantes. 3

1 ó más consultas registradas SI Incapacitantes. 9

PASO 2: PERCEPCION DEL TRABAJADOR

Menos del 5% del personal refiere molestias. 1

Entre el 5% - 40% refieren molestias. 3

> 40% de los trabajadores refieren molestias. 9

PASO 3: NIVEL DE RIESGO ERGONOMICO

Ninguna parte del cuerpo afectada. 1

1 parte del cuerpo afectada por 1 ó más FER. 3

2 ó + partes del cuerpo afectados por 1 ó más FER. 9

OBSERVACIONES:

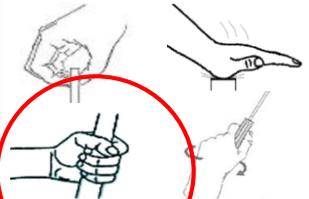
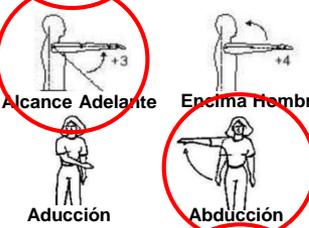
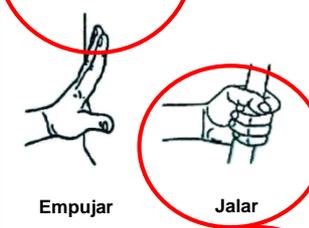
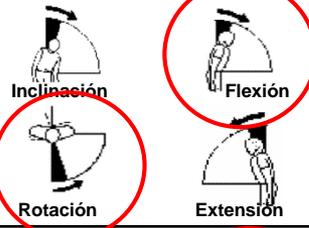
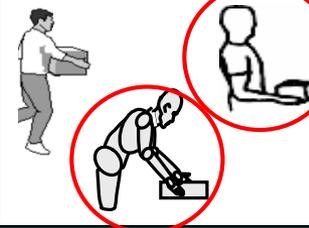
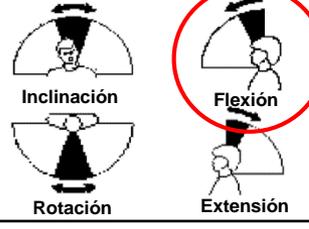
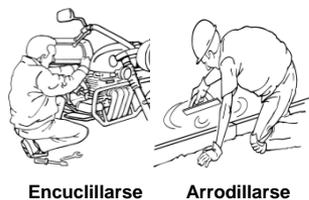
Aun cuando es una operación con riesgos moderados, existen aspectos relevantes que destacar: velocidad de la operación, posturas estresantes, sobre-esfuerzos físicos.

NIVEL GLOBAL	xx
---------------------	-----------

BAJO: 3 - 5
MODERADO: 7 - 15
ALTO: 19 - 27

Realizo: Nombre y Firma

NIVEL ERGONOMICO DE RIESGO (MICHIGAN)

PARTE DEL CUERPO	POSTURA	ESTATICO	REPETICION	ESFUERZO ENERGICO
MANOS Y MUÑECAS		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS RAPIDOS, FIRMES, CON POCAS PAUSAS O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	
HOMBROS		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS FIRMES, CON PAUSAS INFRECIENTES O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	
ESPALDA		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS FIRMES, CON PAUSAS INFRECIENTES O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	
CUELLO		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS FIRMES, CON PAUSAS INFRECIENTES O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	<p>OTROS</p> 
PIERNAS		POR MAS DE 10 SEGUNDOS	MOVIMIENTOS FIRMES, CON PAUSAS INFRECIENTES O > 10 MOVIMIENTOS POR MINUTO.	

Fecha: 2-Mar., 2016	
Planta: Platanix	
Línea: Ensamble	
Operación: mantenimiento	
PASO 1: HISTORIA DE LESIONES	
No hay registros de consultas de TME en Planta.	1
1 ó más consultas registradas que NO son incapacitantes.	3
1 ó más consultas registradas SI Incapacitantes.	9
PASO 2: PERCEPCION DEL TRABAJADOR	
Menos del 5% del personal refiere molestias.	1
Entre el 5% - 40% refieren molestias.	3
> 40% de los trabajadores refieren molestias.	9
PASO 3: NIVEL DE RIESGO ERGONOMICO	
Ninguna parte del cuerpo afectada.	1
1 parte del cuerpo afectada por 1 ó más FER.	3
2 ó + partes del cuerpo afectados por 1 ó más FER.	9
OBSERVACIONES: Aun cuando es una operación con riesgos moderados, existen aspectos relevantes que destacar: velocidad de la operación, posturas estresantes, sobre-esfuerzos físicos.	
NIVEL GLOBAL	15
BAJO: 3 - 5 MODERADO: 7 - 15 ALTO: 19 - 27	
V. Martínez C. Realizo: Nombre y Firma	

PLANTA:

AREA:

OPERACIÓN:

TURNO:

TIEMPO DE EXPOSICION:

NOMBRE DEL TRABAJADOR:

ANTECEDENTES:

EDAD:

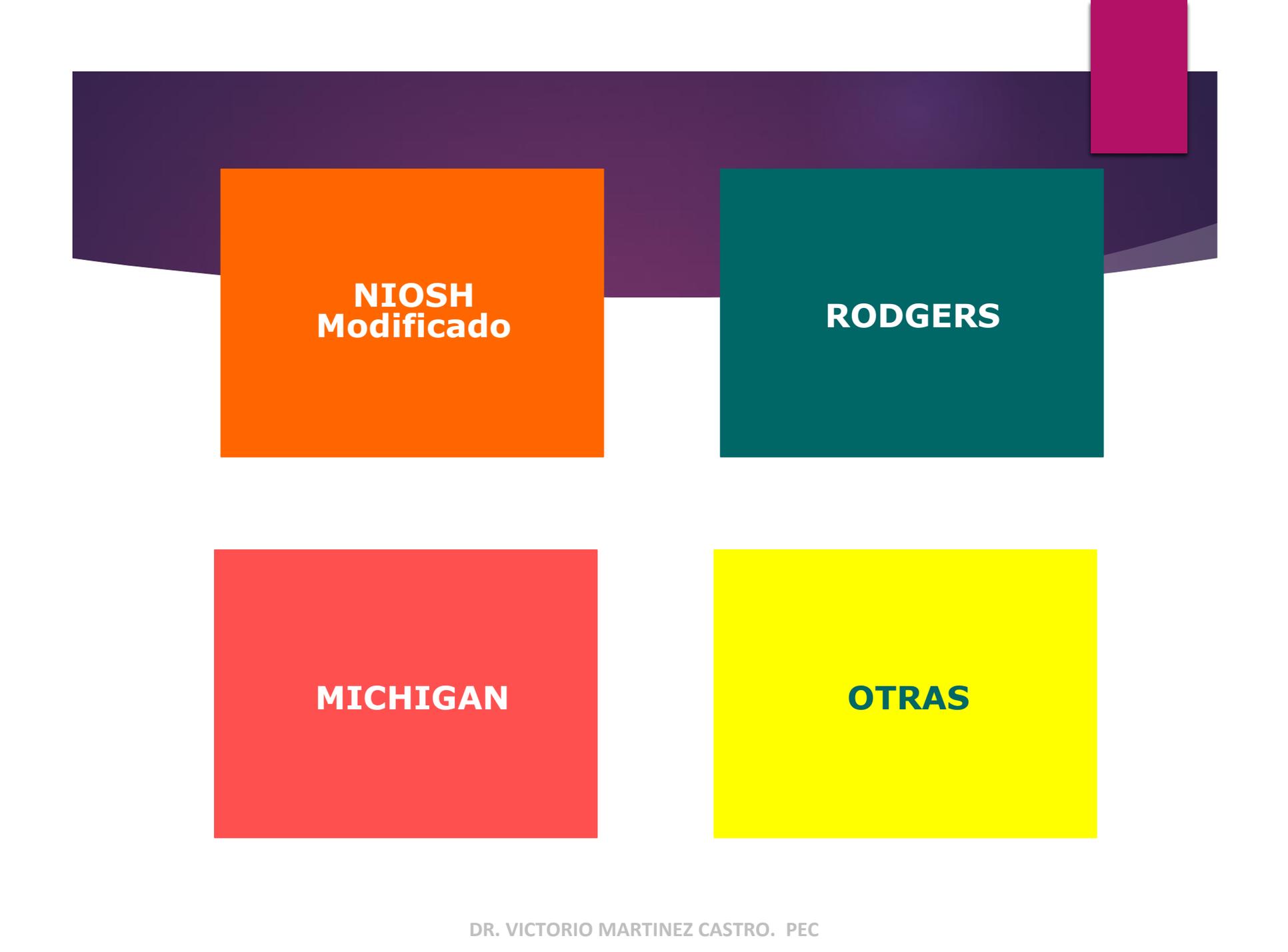
ANTIGÜEDAD EN PLANTA:

ANTIGUEDAD EN LA OPERACIÓN:

ENTREVISTA PERSONALIZADA: quejas/molestias

ANTECEDENTES DE CONSULTA EN SERVICIO MÉDICO:





**NIOSH
Modificado**

RODGERS

MICHIGAN

OTRAS

De acuerdo a los análisis de la estación de trabajo de se puede determinar que es necesario hacer modificaciones dicha operación, ya que los métodos utilizados nos arrojaron siguiente información:

	RIESGO
MICHIGAN	
QEC	
RODGERS	
Otras	
metodologías	

No	PROBLEMA	PLAN DE ACCION	RESPONSABLE	FECHA	
				COMP.	REAL

EVALUACIONES DE CONFIRMACION DESPUES DE LAS MEJORAS

- **Michigan**
- **QEC**
- **Rodgers**
-

SEGUIMIENTO

	M E S						LIBERADO
	1	2	3	4	5	6	
PERMANECE CAMBIO							



Resumen de Principios Ergonómicos

- **Posturas neutrales** para buen soporte corporal
- Trabajar en **zona de strike**
- Proporcionar **herramientas, equipos e instalaciones** adecuadas
- Promover **procesos de trabajo eficientes**
- Fomentar **calidad de vida laboral**