

Mejores Practicas Ergonómicas

Cálculo de horas sin una recuperación biomecánica adecuada en procesos de manipulación de cargas ligeras a alta frecuencia.

Mtro. Jonathan Rocha

AGENDA

1

Definición de Ergonomía.

2

Panorama de la Ergonomía.

3

Ergonomía Participativa

4

*Cálculo de horas sin
recuperación adecuada*

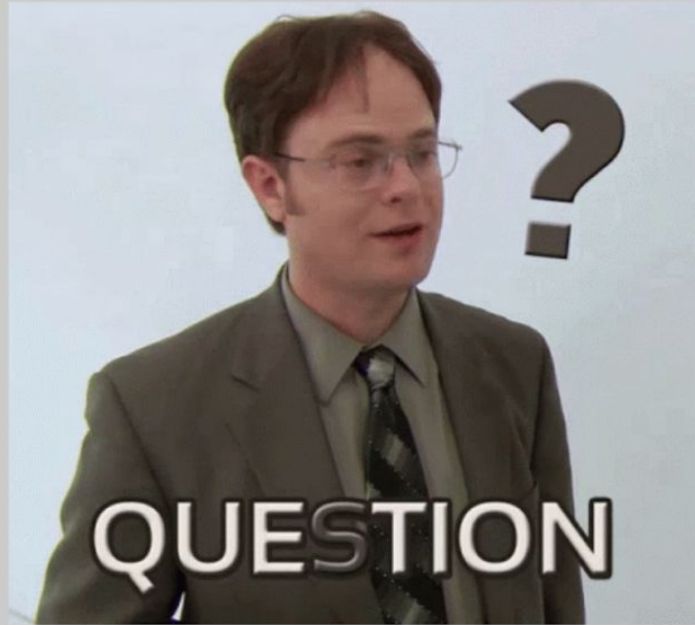
5

Estrategia de Ergonomía



01 Definición de Ergonomía.

¿Qué es la Ergonomía?



Etimología

El término **ergonomía** deriva de las palabras griegas

Ergos = trabajo. Nomos = estudio, leyes.

Literalmente significa el estudio del trabajo.

Definición de Ergonomía

De acuerdo a la IEA (International Ergonomic Association):

La **ergonomía** (o **factores humanos**) es tanto la **disciplina científica** relacionando con el entendimiento de las **interacciones entre humanos y otros elementos** de un **sistema**, así como la **profesión** que aplica la **teoría**, principios, **datos** y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.



Qué es un peligro ergonómico?



Es una **condición relacionada con el esfuerzo físico** que puede estar presente o no en un puesto de trabajo.

Si esta presente, es posible que la persona trabajadora expuesta pueda sufrir con el tiempo un daño musculoesquelético que afecte su salud.



Para valorar si esta exposición es demasiado peligrosa, se deberá evaluar el riesgo.

Peligro es sinónimo de riesgo?

Peligro No es sinónimo de riesgo!

Puede existir un peligro en un puesto de trabajo pero el riesgo asociado puede ser completamente aceptable.

Para **conocer el riesgo asociado** es necesario **efectuar la evaluación específica del peligro ergonómico** determinando el nivel de riesgo.

Los 5 peligros Ergonómicos mas habituales:

- Levantamiento y transporte manual de cargas.
- Empuje y traccion de cargas.





- Movimientos repetitivos extremidad superior.
- Posturas forzadas y movimientos forzados.
- Aplicacion de fuerza.

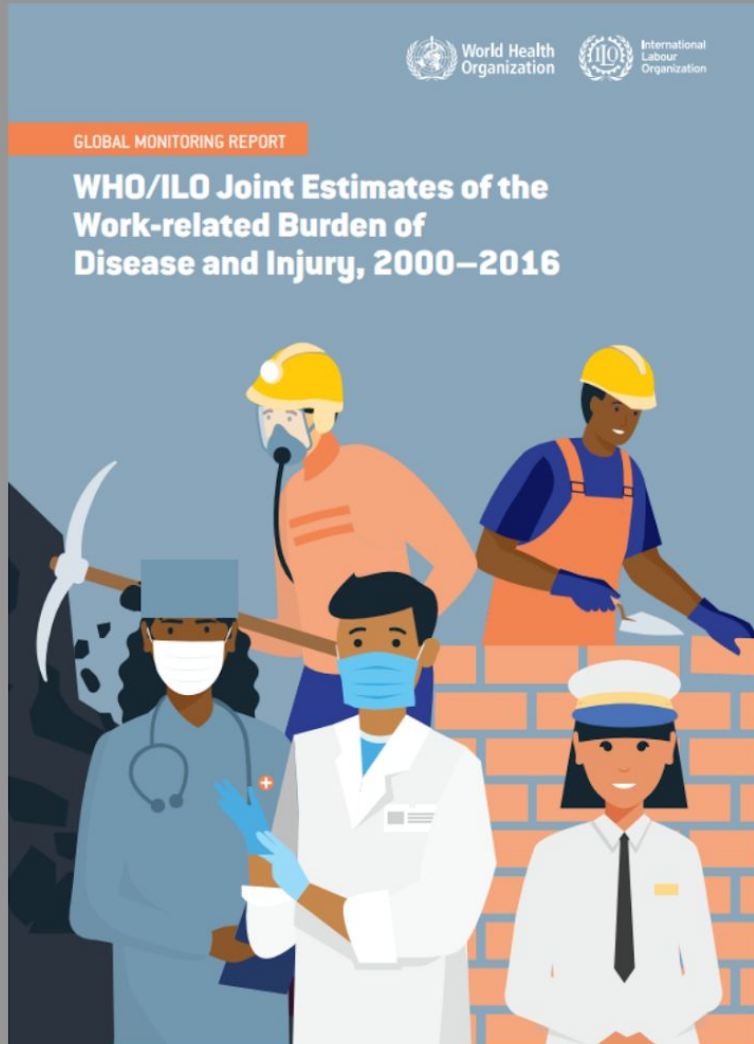


¿Qué **consideraciones** tomamos nosotros en nuestro home office?



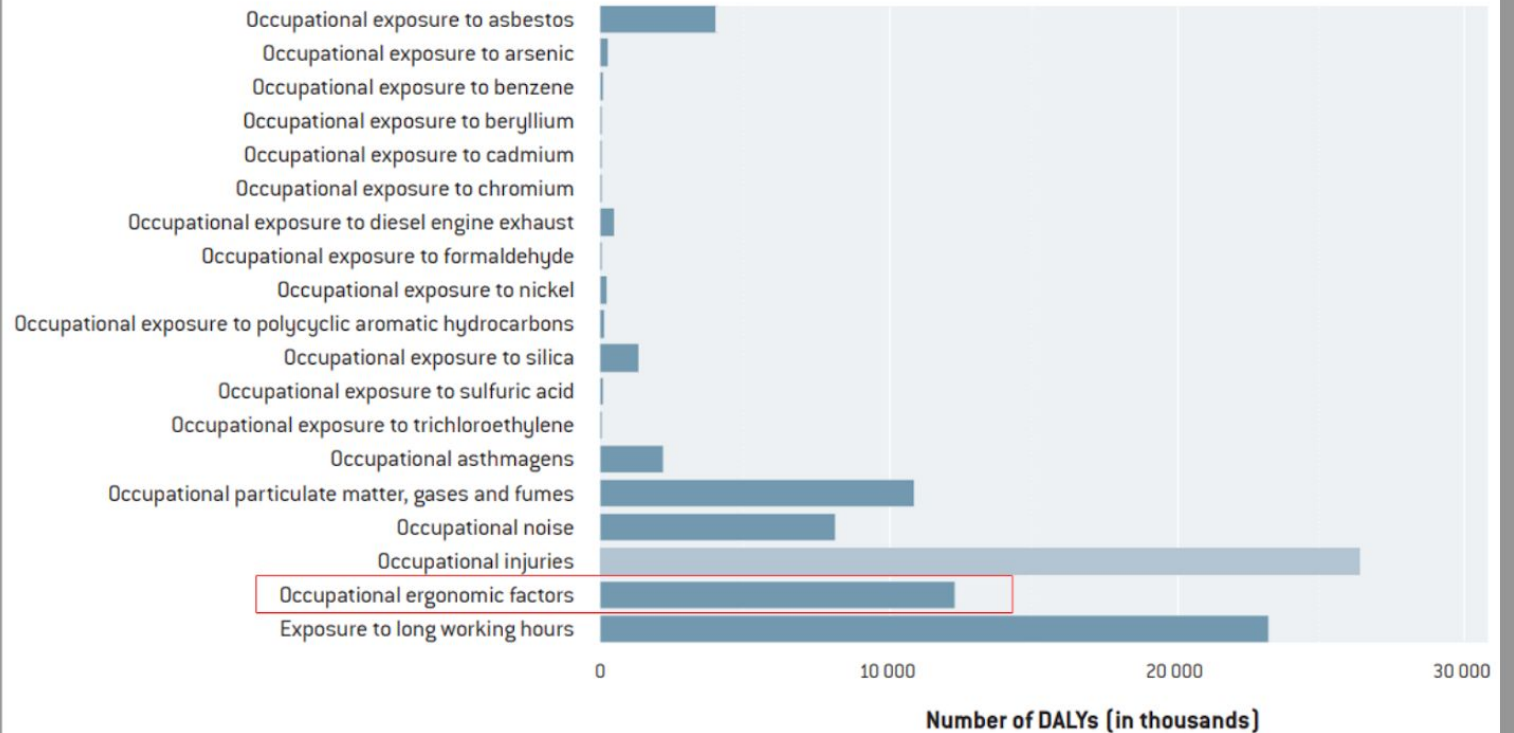
02 Panorama de la Ergonomía.

Panorama mundial



TOTAL NUMBER OF ATTRIBUTABLE DALYS, BY OCCUPATIONAL RISK FACTOR, 183 COUNTRIES, FOR THE YEAR 2016

Occupational risk factors



DALYs: Disability Adjusted Life Years

(Años de vida perdidos por discapacidad, tanto de vida productiva como de calidad de vida)

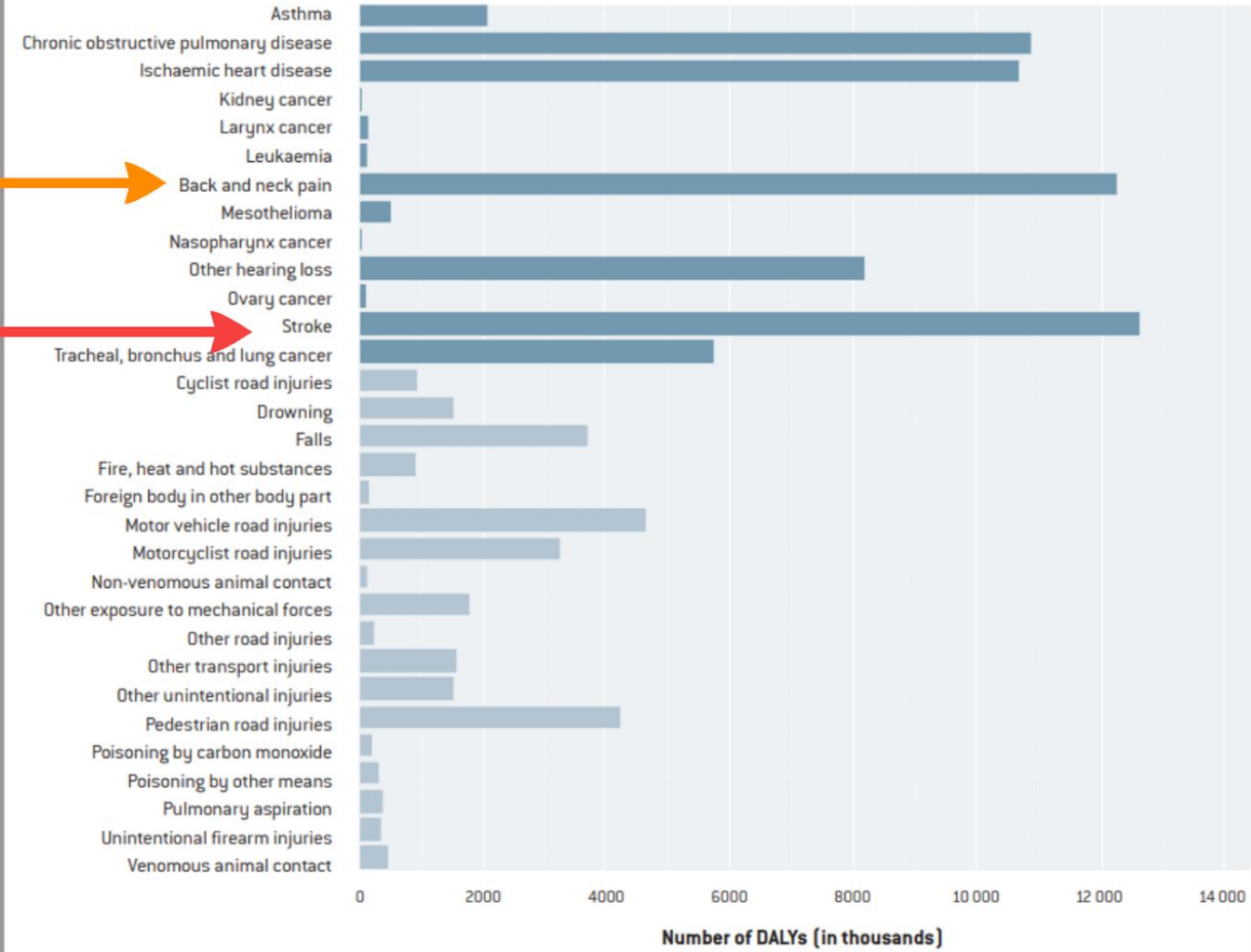
TOTAL NUMBER OF ATTRIBUTABLE DALYS, BY HEALTH OUTCOME, 183 COUNTRIES, FOR THE YEAR 2016

Health outcomes

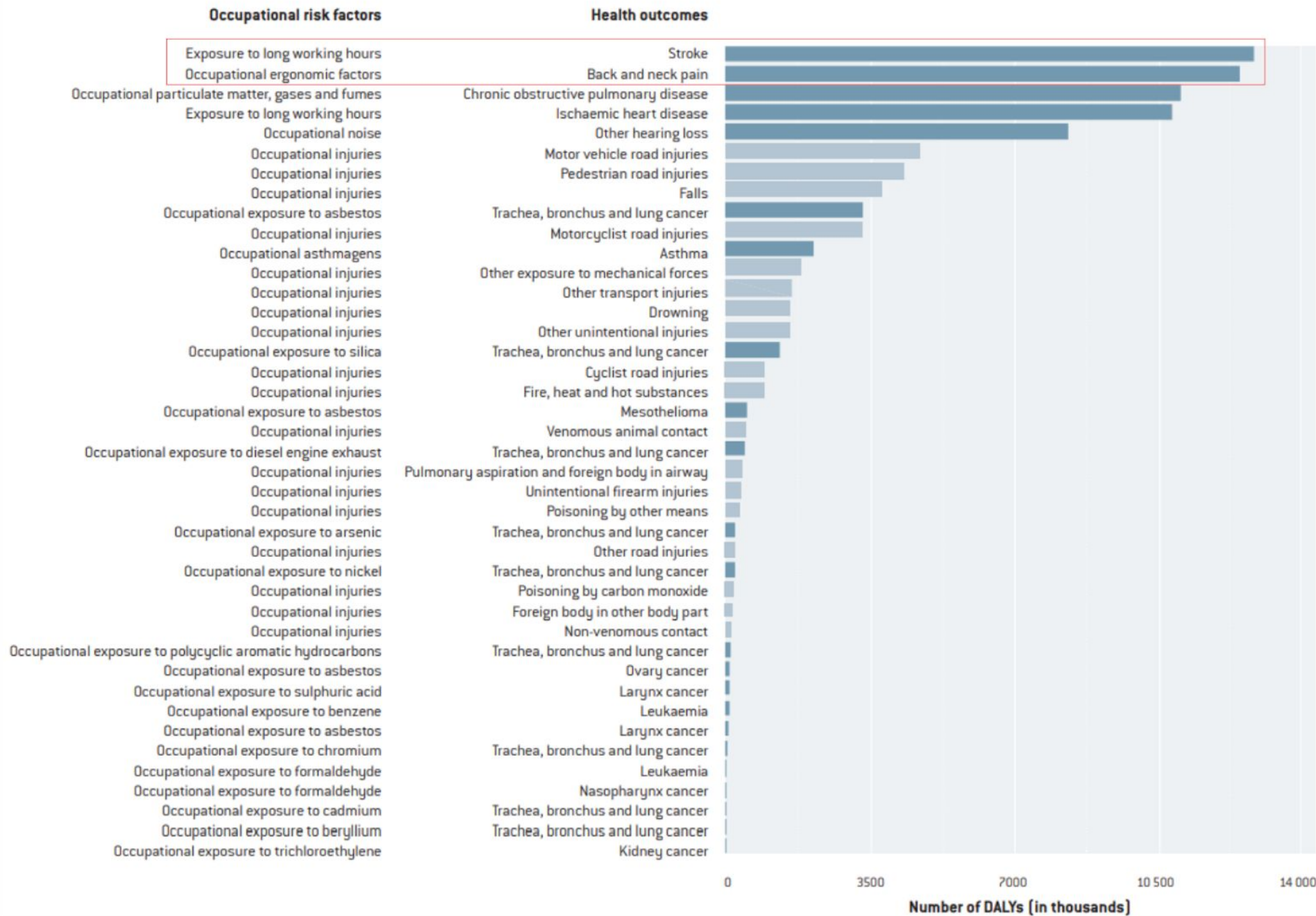
No. 2 TME



No. 1 ACV

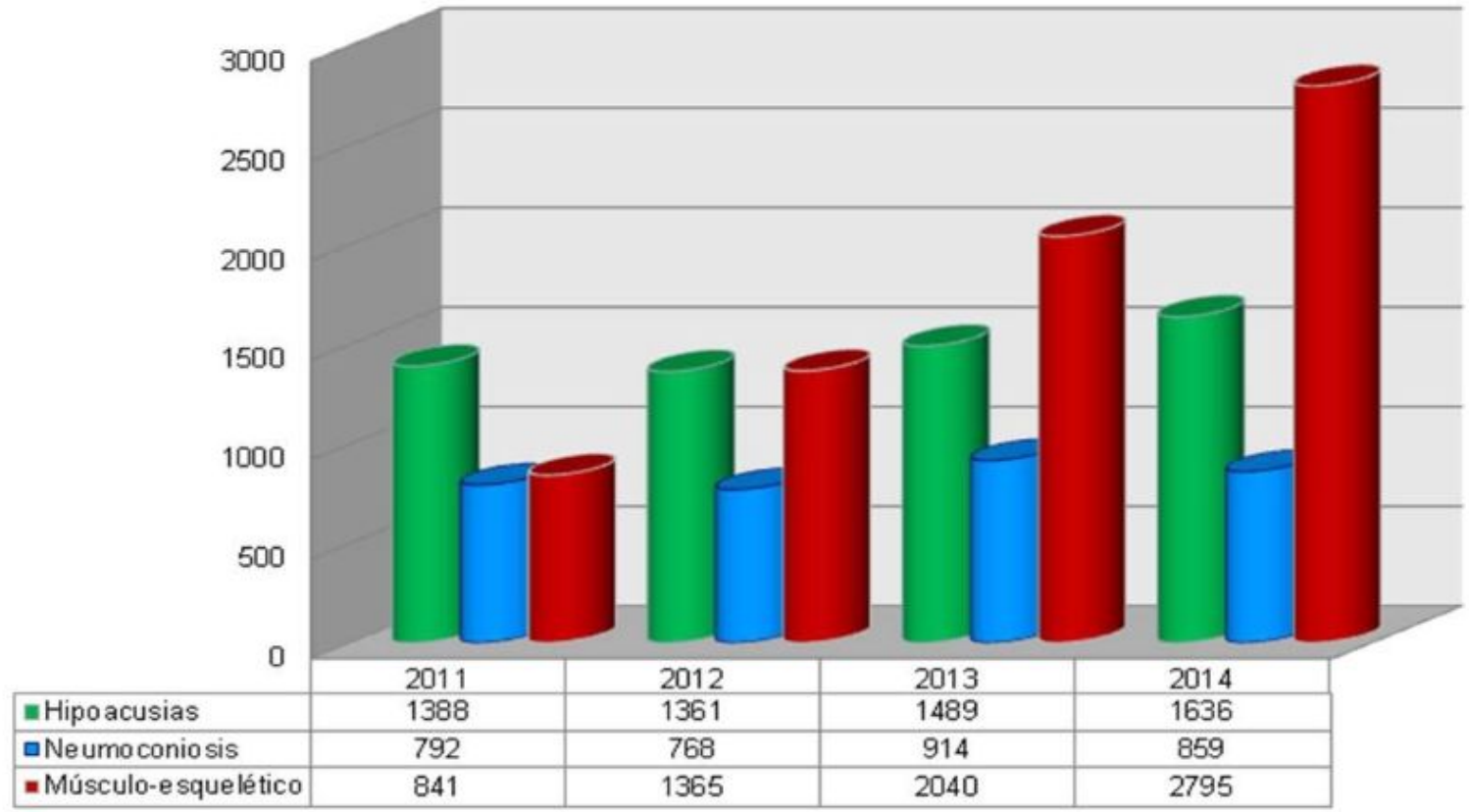


TOTAL NUMBER OF ATTRIBUTABLE DALYS, BY PAIR OF OCCUPATIONAL RISK FACTOR AND HEALTH OUTCOME, 183 COUNTRIES, FOR THE YEAR 2016



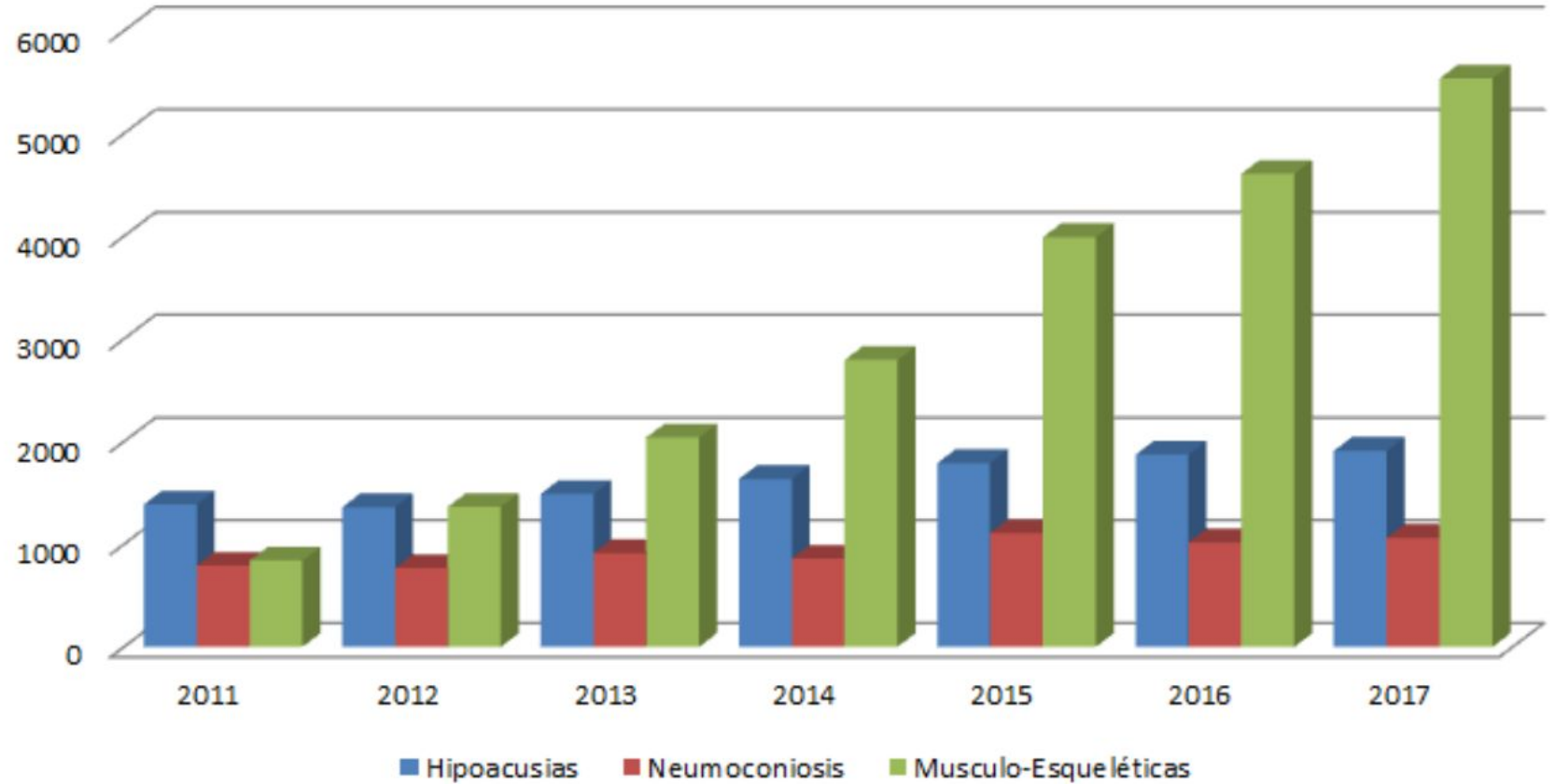
Panorama en el país

Principales enfermedades de trabajo



Panorama en el país

Principales Enfermedades de trabajo

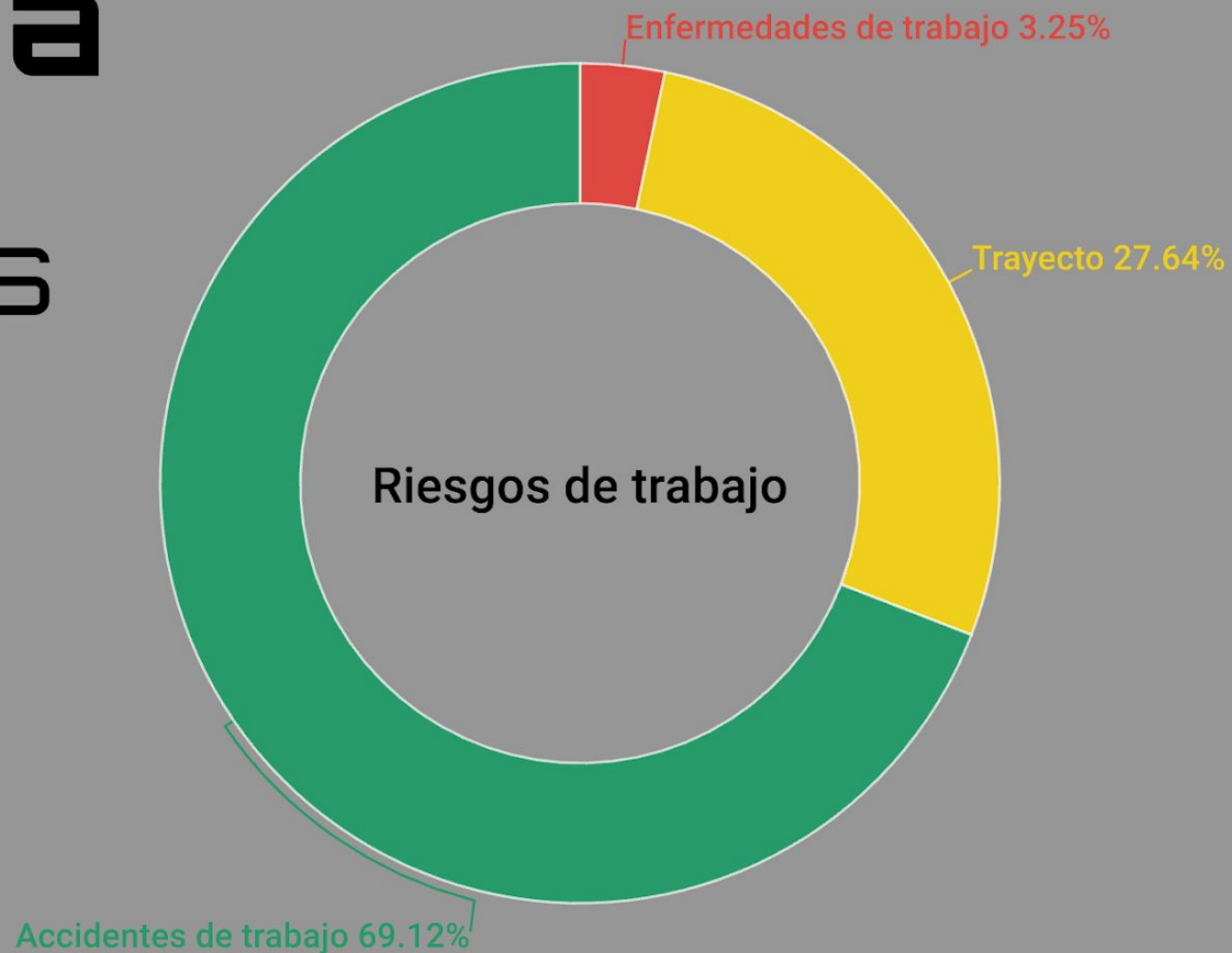


Prevalencia de enfermedades de trabajo en México 2023

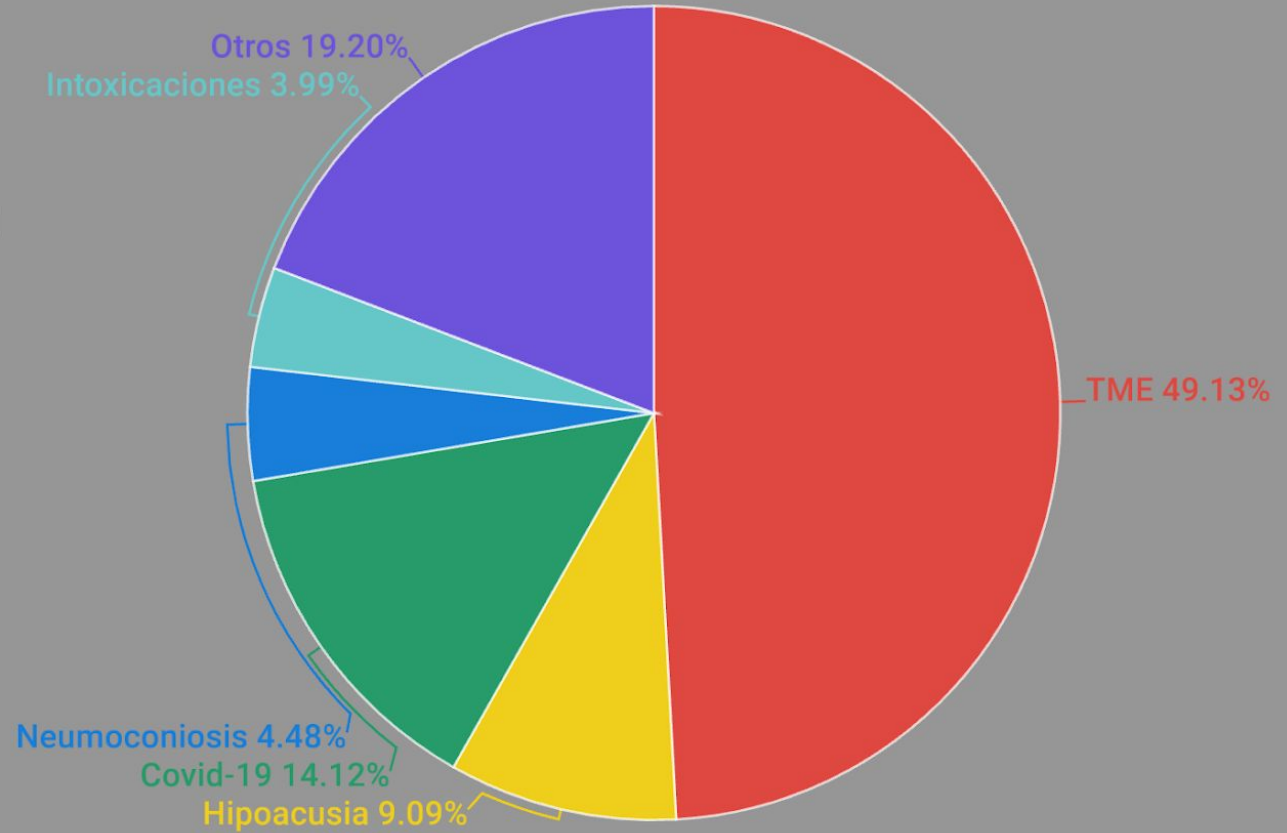
Total de Riesgos 2023 =
569,766

Total de Enfermedades de trabajo=
18,489

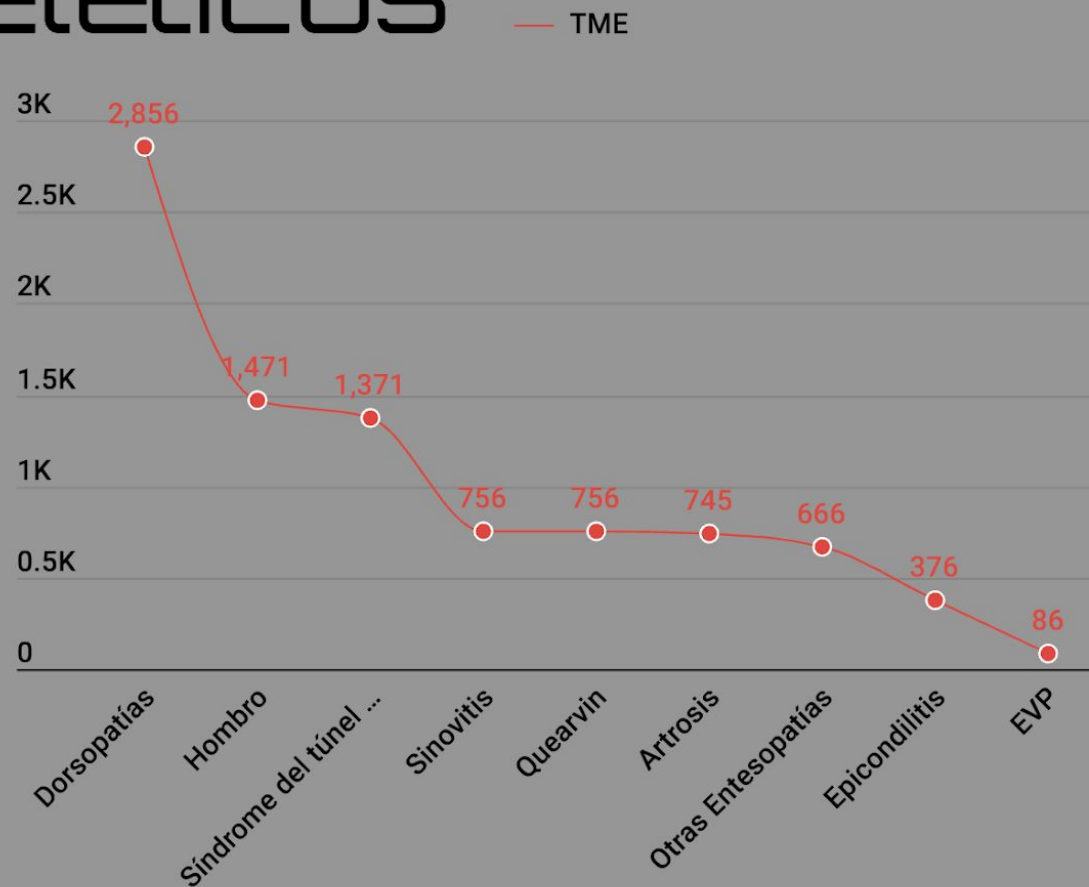
Total Accidentes de trabajo =
393,805



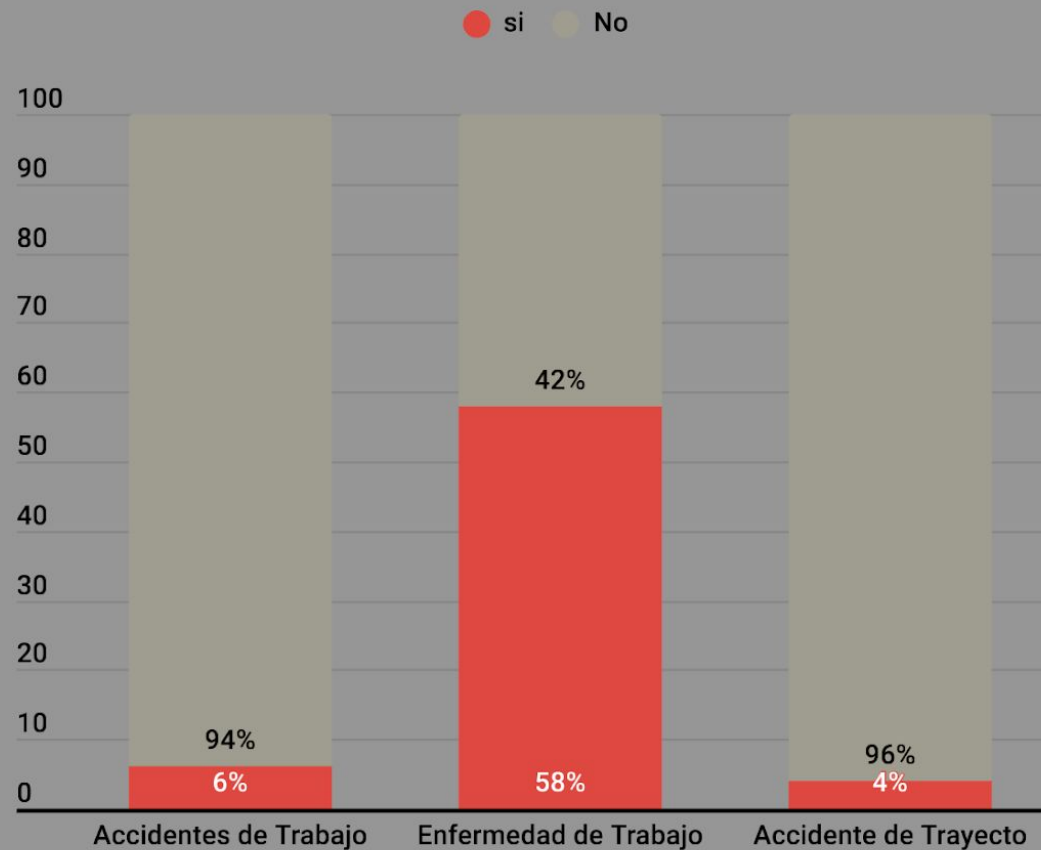
Principales enfermedades de Trabajo en México 2023



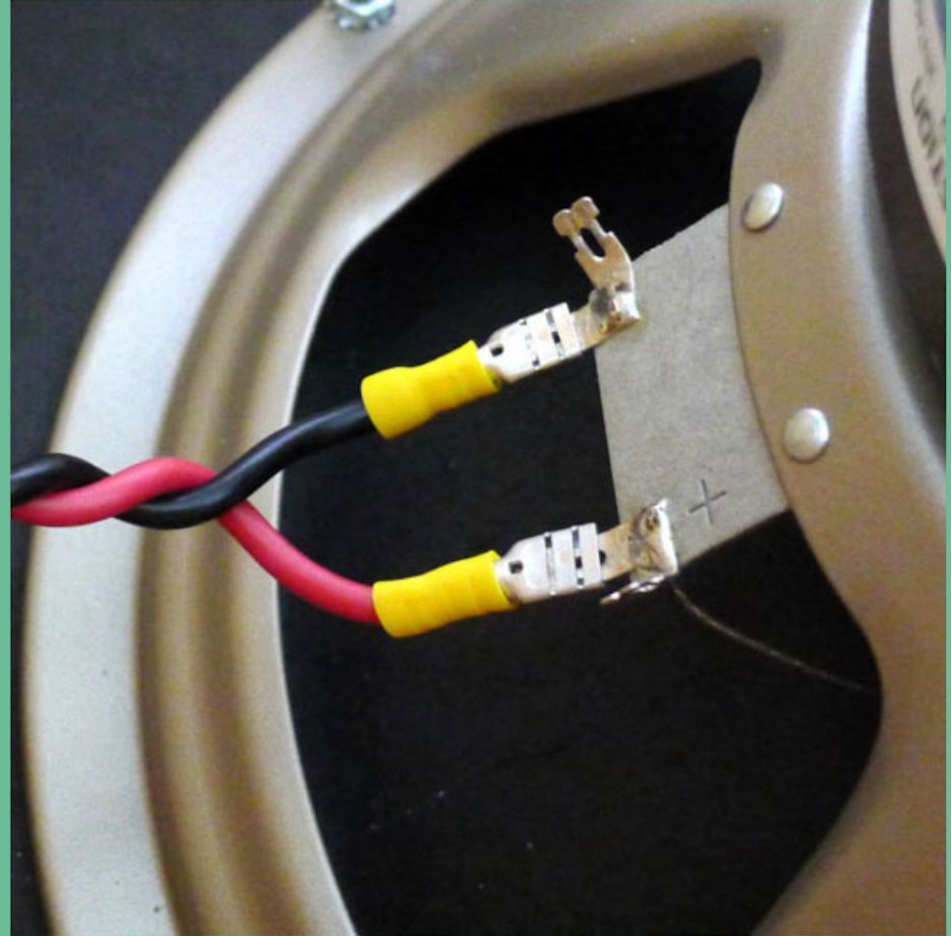
Trastornos Musculoesqueléticos 2023

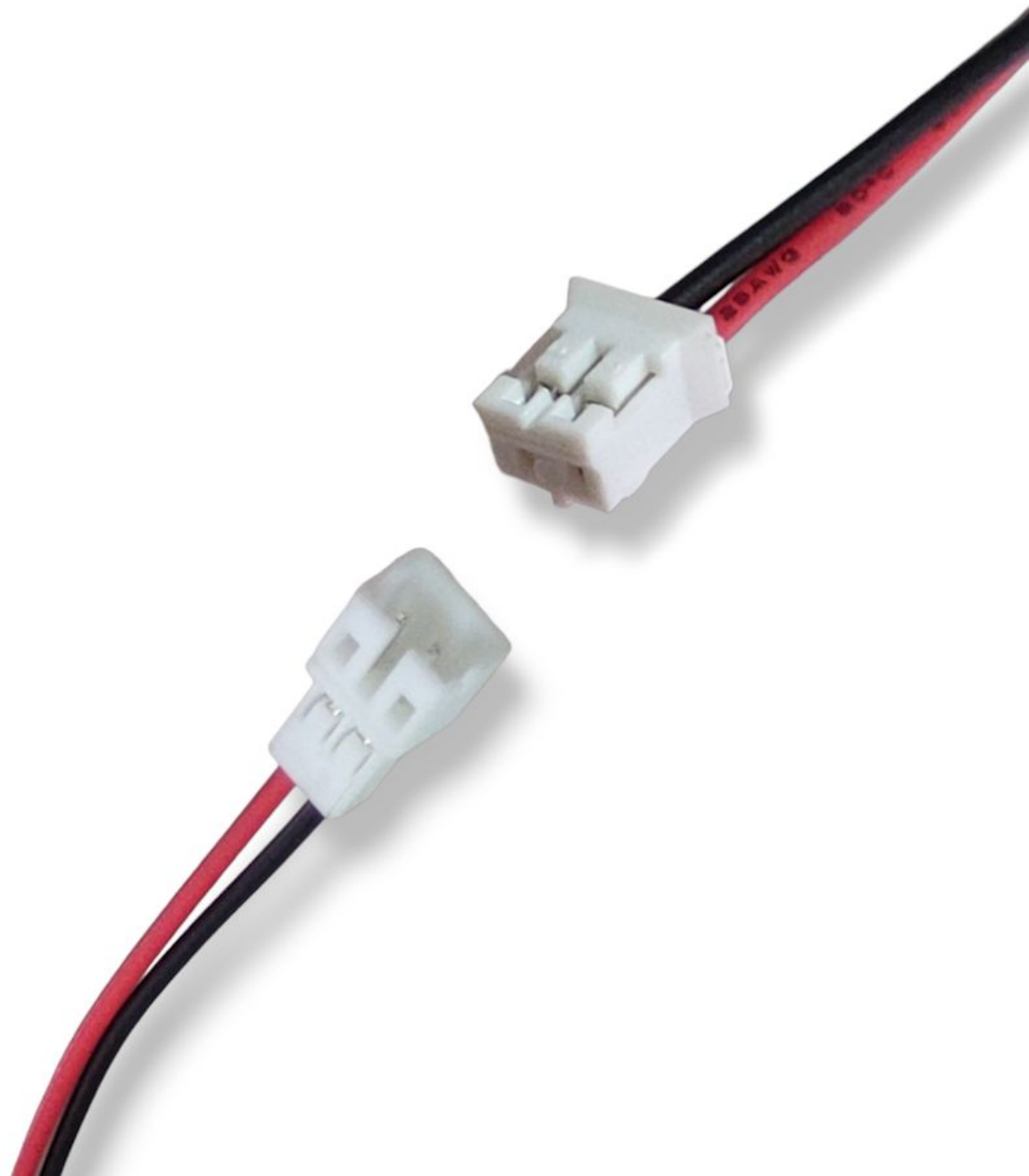


Incapacidad permanente por riesgo de trabajo 2023



03 Ergonomía Participativa.







TOP
UHP 120W+III A1
UHE-A 1
MADE IN BELGIUM

TOP
UHP 120W+III A1
1 517 912 11
MADE IN BELGIUM

04 Cálculo de horas sin recuperación adecuada.

Movimientos repetitivos

Pensamiento antiguo : “Se considera movimiento repetitivo cuando el ciclo dura menos de 30 seg”

Trabajo repetitivo en el que se identifica la presencia del peligro bajo los criterios especificados en la normativa internacional (ISO 11228-3), cuando:

- El trabajo está caracterizado por ciclos (independientemente de su duración);
- El trabajo está caracterizado por una secuencia de acciones técnicas casi iguales que se repiten durante más de la mitad del tiempo de trabajo analizado.

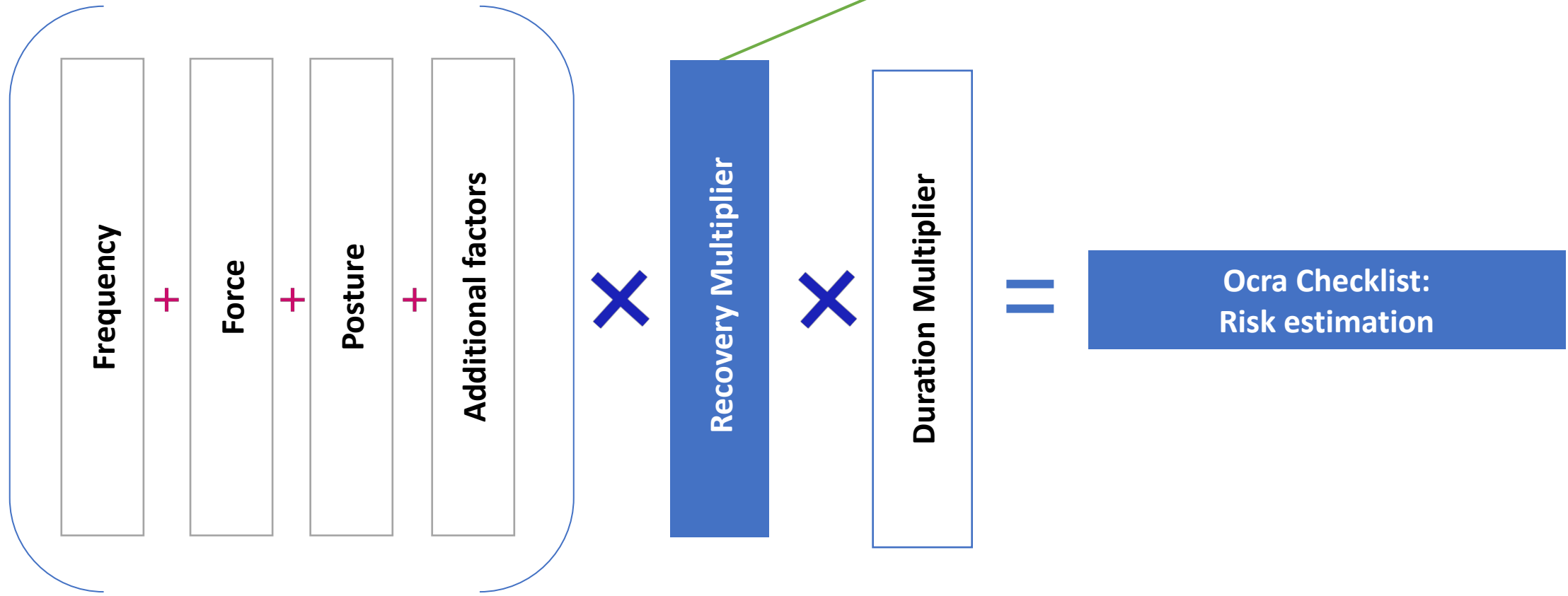




Movimientos repetitivos

ISO 11228-3

OCRA Checklist Calculation



The result of the risk estimation is directly affected by the recovery time, a variable that we can modify.

Factor de tiempo de recuperación

- Se define por tiempo de recuperación aquel tiempo en el que existe principalmente una sustancial inactividad física de la extremidad superior.



Que se puede considerar recuperación

- Las pausas de trabajo ya sean oficiales o no, incluyendo la pausa para la comida (si es que está incluida en el horario retribuido de trabajo).
- Los periodos suficientemente largos de actividad laboral que comporten un reposo sustancial de los grupos musculares (p. ej. Tareas de control visual).



Calculo preciso de las horas sin recuperación

- Los periodos dentro del ciclo que comportan un reposo absoluto de los grupos musculares. Estos periodos de recuperación dentro del ciclo (como el control visual o el tiempo de espera máquina), para considerarse como significativos, deben tener una duración consecutiva de al menos 10 segundos en el ciclo, repetirse en cada ciclo durante todo el tiempo de trabajo repetitivo y con una duración proporcional de 5 a 1 entre el tiempo de actividad y el tiempo de inactividad.

Calculo preciso de las horas sin recuperación

1. Graficar la distribución de las pausas a lo largo del turno.

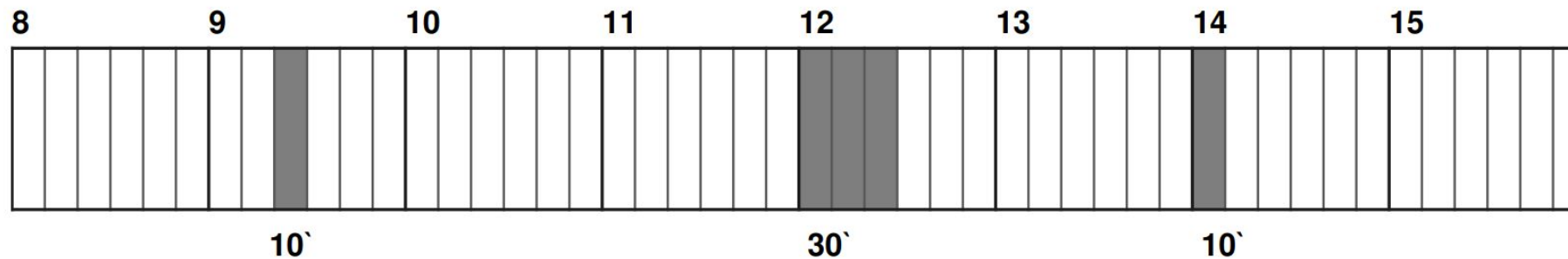


Figura 5.1 – Ejemplo de Estructura organizativa señalando las pausas.

Calculo preciso de las horas sin recuperación

2. Solo se consideran como pausas aquellos periodos de descanso con una duración mínima de **8 a 10 minutos**.
3. Se marcarán los 60 minutos finales del turno y los 60 minutos previos al descanso para comer como horas con recuperación adecuada.

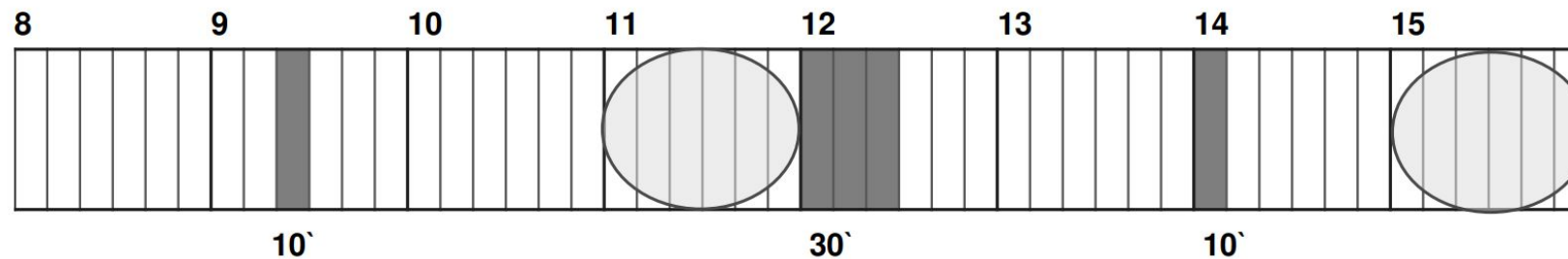


Figura 5.2 – Horas con recuperación adecuada debido a la finalización del trabajo y al descanso para comer.

Calculo preciso de las horas sin recuperación

4. Si un periodo de 60 minutos tiene incluido una pausa, independientemente de su posición dentro del periodo, este periodo se considerará como **1 hora con recuperación adecuada**.
5. Si un periodo de 60 minutos no tiene incluido ninguna pausa, se considerará como **1 hora sin recuperación adecuada**.

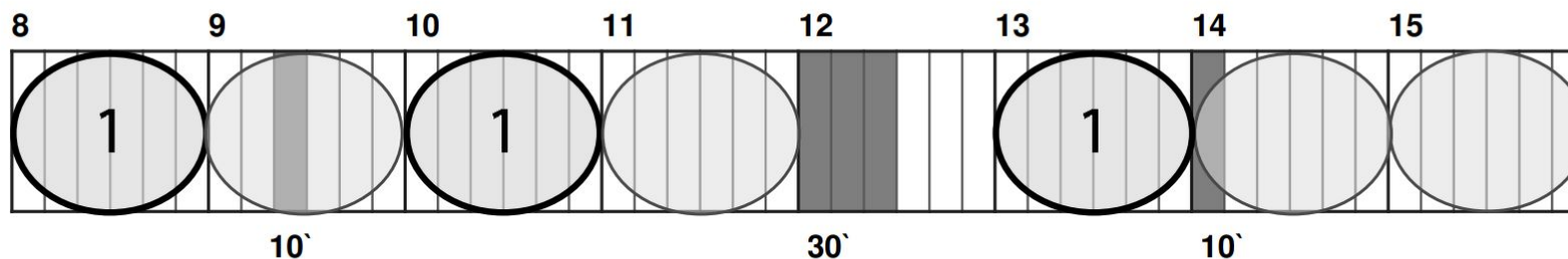


Figura 5.3 – Identificación de las horas con recuperación adecuada y las horas sin recuperación adecuada.

- Ejemplo de una estructura organizacional en la que los turnos tienen una duración total de 8 horas (o 480 minutos) y duran de 8 am a 4 pm.
- Los trabajadores tienen un descanso para comer fuera de su horario de trabajo de 12 a 12:30 horas.
- También hay dos descansos de 10 minutos a partir de las 9:20 am y las 2 pm. En el ejemplo anterior, este procedimiento resulta en 3,5 horas sin un tiempo de recuperación adecuado, como se muestra en la Figura 3.

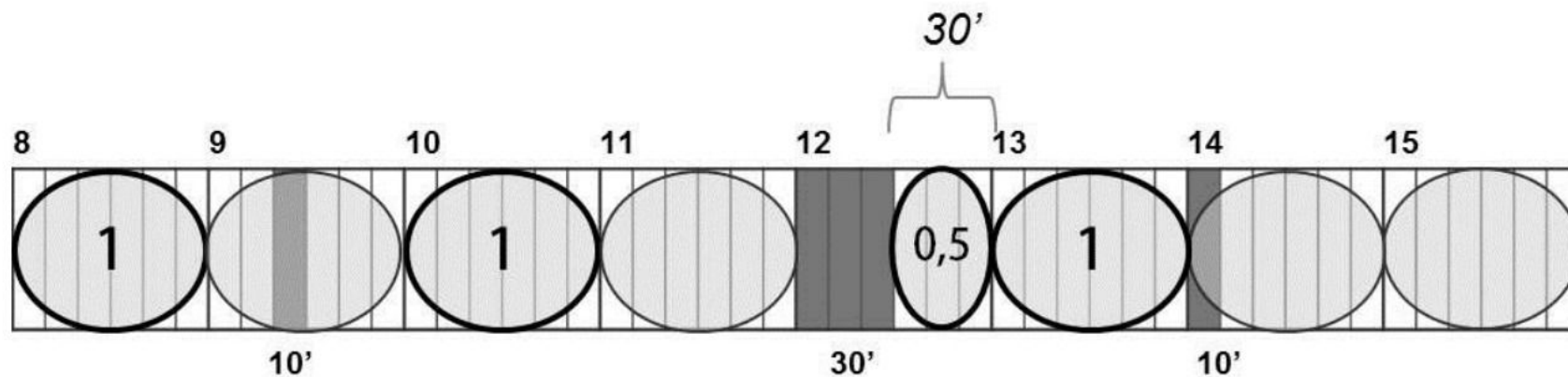
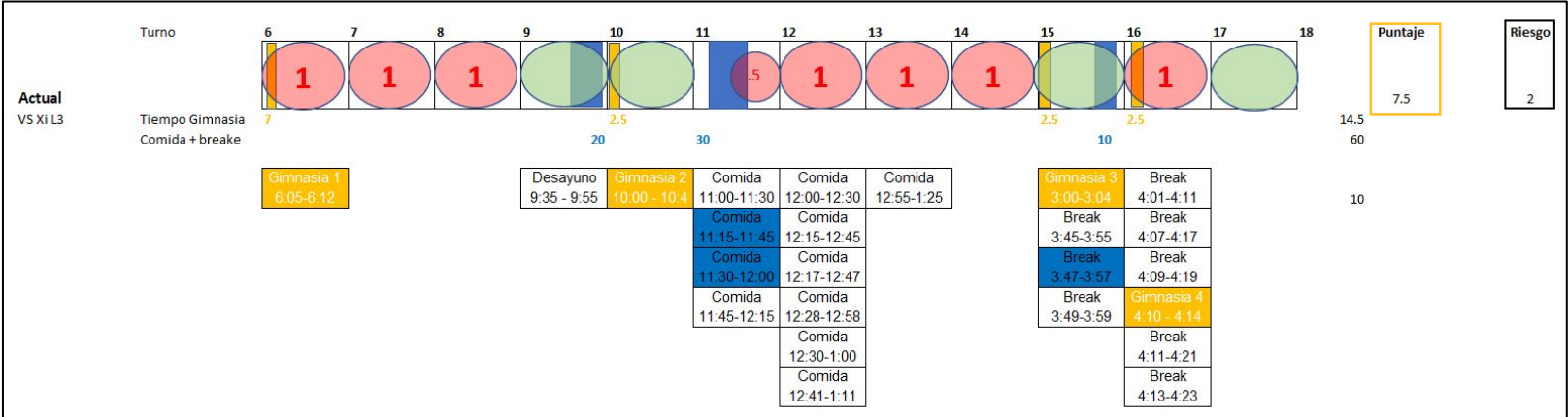


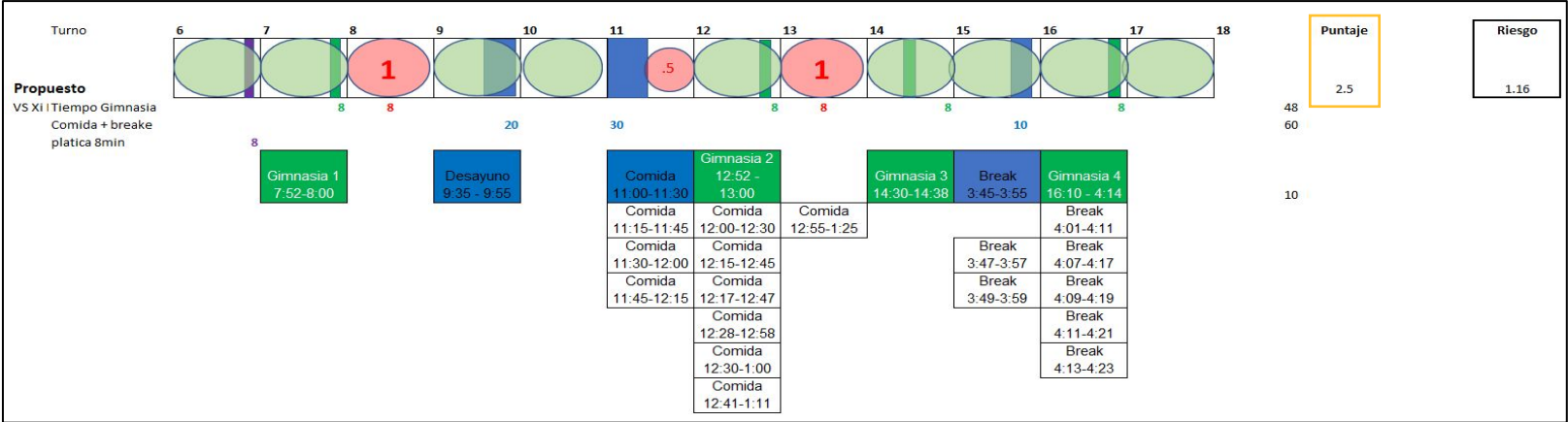
Figure 3. Assessment of work periods without adequate recovery time in the full workday.

Recovery Multiplier

Actual



Proposal



OCRA Checklist

Actual

OVERALL SHIFT DURATION (min)	720	EFFECTIVE SHIFT DURATION (min)	720
DURATION OF NON REPETITIVE TASKS (eg. cleaning, supplies, etc) in minutes	59.34		
No. OF EFFECTIVE BREAKS (RECOVERY PERIODS) DURING THE SHIFT, BREAK DURATION ALMOST 8 MINUTES (EXCEPT LUNCH BREAK)	1		
OVERALL DURATION OF ALL EFFECTIVE BREAKS (EXCLUDING LUNCH BREAK) IN MINUTES	10		
EFFECTIVE DURATION OF LUNCH BREAK IF INCLUDED IN SHIFT DURATION (MIN)	50		
No. OF OTHER BREAKS (i.e. LUNCH BREAK OUT OF WORKING TIME; TRAVEL TIME FROM DIFFERENT COMPANY LOCATIONS); SIGN NUMBER ONLY WHEN THESE BREAK LAST ALMOST 30 MINUTES.	1		

N. HOURS WITHOUT ADEQUATE RECOVERY	7
RECOVERY MULTIPLIER	2.000
MANUAL INPUT FOR N. HOURS WITHOUT ADEQUATE RECOVERY	7

RIGHT	8	FINAL INTRINSIC SCORE independent from duration (as for a work duration of 480 minutes)	FINAL CHECKLIST SCORE, CONSIDERING RECOVERY AND DURATION MULTIPLIERS	
LEFT	8		RIGHT	24.00
RIGHT	16.0		LEFT	24.00
LEFT	16.0			

Proposal

OVERALL SHIFT DURATION (min)	720	EFFECTIVE SHIFT DURATION (min)	720
DURATION OF NON REPETITIVE TASKS (eg. cleaning, supplies, etc) in minutes	59.34		
No. OF EFFECTIVE BREAKS (RECOVERY PERIODS) DURING THE SHIFT, BREAK DURATION ALMOST 8 MINUTES (EXCEPT LUNCH BREAK)	1		
OVERALL DURATION OF ALL EFFECTIVE BREAKS (EXCLUDING LUNCH BREAK) IN MINUTES	10		
EFFECTIVE DURATION OF LUNCH BREAK IF INCLUDED IN SHIFT DURATION (MIN)	50		
No. OF OTHER BREAKS (i.e. LUNCH BREAK OUT OF WORKING TIME; TRAVEL TIME FROM DIFFERENT COMPANY LOCATIONS); SIGN NUMBER ONLY WHEN THESE BREAK LAST ALMOST 30 MINUTES.	1		

AUTOMATIC COMPUTATION N. HOURS WITHOUT ADEQUATE RECOVERY	2.5
RECOVERY MULTIPLIER	1.160
MANUAL INPUT FOR N. HOURS WITHOUT ADEQUATE RECOVERY	2.5

RIGHT	8	FINAL INTRINSIC SCORE independent from duration (as for a work duration of 480 minutes)	FINAL CHECKLIST SCORE, CONSIDERING RECOVERY AND DURATION MULTIPLIERS	
LEFT	8		RIGHT	13.92
RIGHT	9.3		LEFT	13.92
LEFT	9.3			

42% Risk reduction
 High Risk (24) to medium risk (13.92)

OCRA Classification Criteria

OCRA CHECKLIST	OCRA INDEX	LEVEL	RISK	Predicted worker population with WMSDs (%)
< 7.5	<2.2	Green	Acceptable risk	< 5.3
7.6 – 11.0	2.3 – 3.5	Yellow	Very low risk	5.3 - 8.4
11.1 – 14.0	3.6 - 4.5	Light red	Medium-low risk	8.5- 10.7
14.1 – 22.5	4.6 – 9.0	Dark red	Medium risk	10.8- 21.5
≥ 22.6	≥ 9.1	Purple	High risk	>21.5

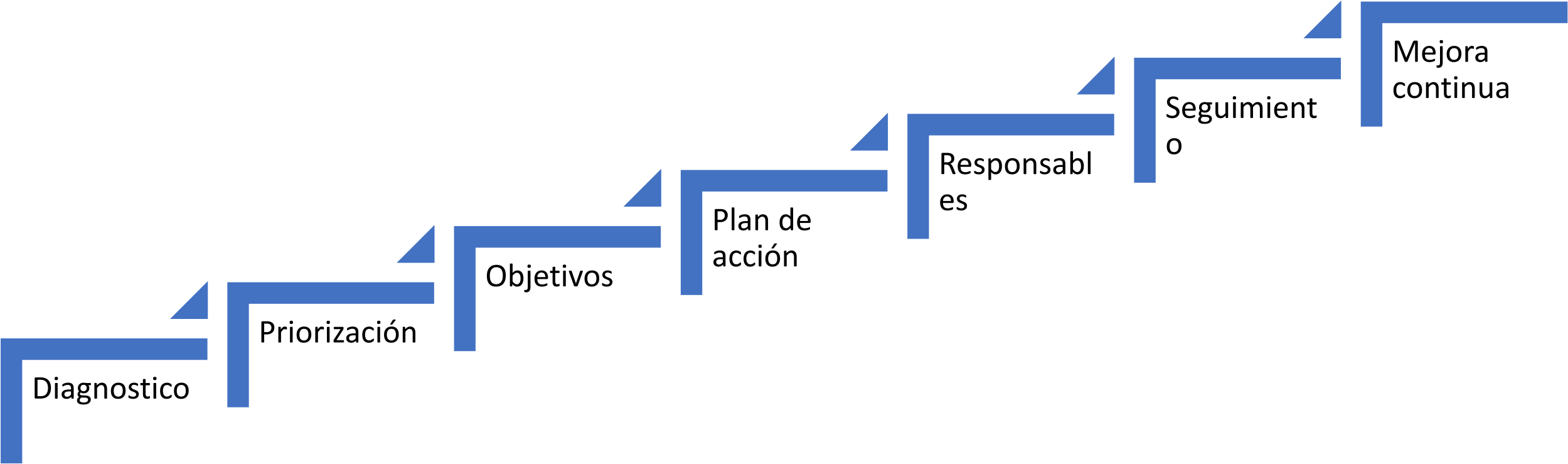
Proposal

Actual

Table 12. Classification criteria (according to exposure level) of the final OCRA Index and OCRA Checklist scores and the corresponding expected prevalence (%) of workers with upper-limb WMSDs.

05 Estrategia de Ergonomía.

Programa Estratégico



Diagnostico

FASE 1: MAPEO DE RIESGOS

Etapa 1: Identificación de Peligros



- ❖ Uso de Fichas Técnicas de la ISO TR/12295:2014 .
- ❖ Peligro Ergonómico de Trabajo Repetitivo y posturas forzadas presente en todas las estaciones de las tres familias de productos.

Área, planta o empresa: 8mm Xi Mo bi polar Fecha:

Señala "Sí" o "No" hay exposición a ese peligro

Puestos o tareas	Trabajo repetitivo		Levantamiento manual de cargas	Transporte manual de cargas	Empuje-tracción manual de cargas	Posturas forzadas
	Dcha	Izda				
1 Wrist & Jaw	Sí	Sí	No	No	No	Sí
2 Hypotube	Sí	Sí	No	No	No	Sí
3 Top Chassis	Sí	Sí	No	No	No	Sí
4 Chassis	Sí	Sí	No	No	No	Sí
5 Cable Comb	Sí	Sí	No	No	No	Sí
6 Cabling	Sí	Sí	No	No	No	Sí
7 Programming	Sí	Sí	No	No	No	Sí
8 Crimping	Sí	Sí	No	No	No	Sí
9 IPT	Sí	Sí	No	No	No	Sí
10 Laser marker	Sí	Sí	No	No	No	Sí
11 Housing	Sí	Sí	No	No	No	Sí
12 Packaging	Sí	Sí	No	No	No	Sí

Área, planta o empresa: 8mm Xi L4 Fecha:

Señala "Sí" o "No" hay exposición a ese peligro

Puestos o tareas	Trabajo repetitivo		Levantamiento manual de cargas	Transporte manual de cargas	Empuje-tracción manual de cargas	Posturas forzadas
	Dcha	Izda				
1 Wrist & Jaw	Sí	Sí	No	No	No	Sí
2 Hypotube	Sí	Sí	No	No	No	Sí
3 Top Chassis	Sí	Sí	No	No	No	Sí
4 Chassis	Sí	Sí	No	No	No	Sí
5 Cable Comb	Sí	Sí	No	No	No	Sí
6 Cabling	Sí	Sí	No	No	No	Sí
7 Programming	Sí	Sí	No	No	No	Sí
8 IPT	Sí	Sí	No	No	No	Sí
9 Laser marker	Sí	Sí	No	No	No	Sí
10 Housing	Sí	Sí	No	No	No	Sí
11 Packaging	Sí	Sí	No	No	No	Sí

Señala "Sí" o "No" hay exposición a ese peligro

Puestos o tareas	Trabajo repetitivo		Levantamiento manual de cargas	Transporte manual de cargas	Empuje-tracción manual de cargas	Posturas forzadas
	Dcha	Izda				
1 Wrist & Jaw	Sí	Sí	No	No	No	Sí
2 Hypotube	Sí	Sí	No	No	No	Sí
3 Melt seal	Sí	Sí	No	No	No	Sí
4 Roll gear & pitch	Sí	Sí	No	No	No	Sí
5 Cabling	Sí	Sí	No	No	No	Sí
6 Tensioning	Sí	Sí	No	No	No	Sí
7 IPT	Sí	Sí	No	No	No	Sí
8 Housing	Sí	Sí	No	No	No	Sí
9 Laser Marker	Sí	Sí	No	No	No	Sí
10 Packaging	Sí	Sí	No	No	No	Sí

Diagnostico

FASE 1: MAPEO DE RIESGOS

Etapa 2: Estimación de Riesgos



- ❖ Uso de Fichas Técnicas de la ISO TR/12295:2014 y UNE EN 10005-4 .
- ❖ Trabajo Repetitivo “Riesgo Critico” en todas las estaciones.
- ❖ Posturas forzadas “Riesgo Indeterminado” en todas las estaciones.

Área, planta o empresa: 8mm Xi Mo bi polar Fecha:

Señala en las celdas en blanco si es "Aceptable", "Crítico" o "Indeterminado"

Puestos o tareas	Trabajo repetitivo		Levantamiento manual de cargas	Transporte manual de cargas	Empuje-tracción manual de cargas	Posturas forzadas
	Dcha	Izda				
1 Wrist & Jaw	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
2 Hypotube	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
3 Top Chassis	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
4 Chassis	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
5 Cable Comb	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
6 Cabling	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
7 Programming	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
8 Crimping	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
9 IPT	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
10 Laser marker	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
11 Housing	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
12 Packaging	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue

Área, planta o empresa: 8mm Xi L4 Fecha:

Señala en las celdas en blanco si es "Aceptable", "Crítico" o "Indeterminado"

Puestos o tareas	Trabajo repetitivo		Levantamiento manual de cargas	Transporte manual de cargas	Empuje-tracción manual de cargas	Posturas forzadas
	Dcha	Izda				
1 Wrist & Jaw	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
2 Hypotube	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
3 Top Chassis	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
4 Chassis	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
5 Cable Comb	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
6 Cabling	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
7 Programming	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
8 IPT	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
9 Laser marker	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
10 Housing	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
11 Packaging	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue

Área, planta o empresa: 8mm Si Fecha:

Señala en las celdas en blanco si es "Aceptable", "Crítico" o "Indeterminado"

Puestos o tareas	Trabajo repetitivo		Levantamiento manual de cargas	Transporte manual de cargas	Empuje-tracción manual de cargas	Posturas forzadas
	Dcha	Izda				
1 Wrist & Jaw	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
2 Hypotube	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
3 Melt seal	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
4 Roll gear & pitch	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
5 Cabling	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
6 Tensioning	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
7 IPT	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
8 Housing	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
9 Laser Marker	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue
10 Packaging	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Blue

Priorización

FASE 1: MAPEO DE RIESGOS

Etapa 3: Resultado Mapeo de Riesgos

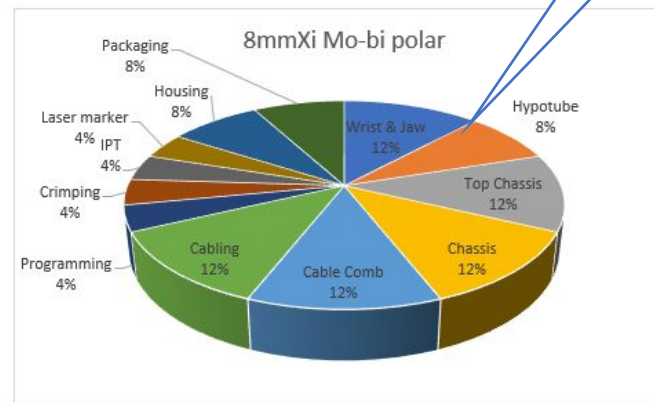


- ❖ Estaciones con nivel de riesgo del 17% (4), Programming, Crimping, IPT y Laser Marking.
- ❖ Estaciones con nivel de riesgo del 33% (3), Hypotube, Housing y Packaging.
- ❖ Estaciones con nivel de riesgo del 50% (5), Wrist & Jaw, Top Chassis, Chassis, Cable Comb, Cabling.

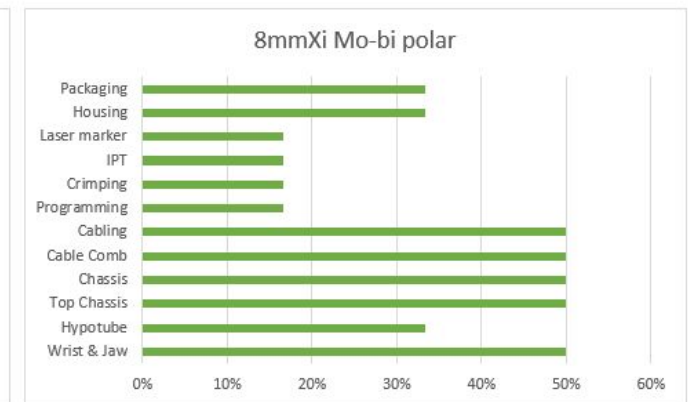
Mapeo ergonómico: Resultados

ISO/TR 12295:2014

		Fichas para la evaluación rápida de riesgos		
		FICHA 3.1 Movimientos repetitivos de la extremidad superior	FICHA 3.2 Movimientos repetitivos de la extremidad superior	Nivel de riesgo basado en 3.2
Matriz 8mmXi Mo-bi polar	Wrist & Jaw	Presencia de riesgo	Riesgo alto	50%
	Hypotube	Presencia de riesgo	Riesgo alto	33%
	Top Chassis	Presencia de riesgo	Riesgo alto	50%
	Chassis	Presencia de riesgo	Riesgo alto	50%
	Cable Comb	Presencia de riesgo	Riesgo alto	50%
	Cabling	Presencia de riesgo	Riesgo alto	50%
	Programming	Presencia de riesgo	Riesgo alto	17%
	Crimping	Presencia de riesgo	Riesgo alto	17%
	IPT	Presencia de riesgo	Riesgo alto	17%
	Laser marker	Presencia de riesgo	Riesgo alto	17%
	Housing	Presencia de riesgo	Riesgo alto	33%
	Packaging	Presencia de riesgo	Riesgo alto	33%



Agarre de precisión por más del 80%



Objetivos

FASE 2: Modelo del plan estratégico

- ❖ *Establecer del QUE?*
- ❖ *Creación de metas claras, alcanzables, medibles (SMART)*
- ❖ *Definición de indicadores Clave de desempeño KPIs*
- ❖ *Gestión del riesgo disergonómico (objetivos con meta y en cuanto tiempo, se puede usar un Gantt de seguimiento a tres años.*
- ❖ *Gestión de la vigilancia medica (ejemplo, Obejtivo: reducir las incidencias de TMEs relacionadas con el trabajo, meta reducir 10% vs YE anterior.)*

Plan de acción (estrategia)

FASE 2: Modelo del plan estratégico

- ❖ *Establecer el Como?*
- ❖ *Diseño de acciones concretas para alcanzar los objetivos.*
- ❖ *Enfoque en soluciones sostenibles y escalables.*

Seguimiento

FASE 2: Modelo del plan estratégico

- ❖ *Establecimiento de KPIs para medir el avance del programa.*
- ❖ *Establecer el como mantener informado a los steackholders.*
- ❖ *Evaluacion de la implementación y efectividad.*
- ❖ *Implementar herramientas de monitoreo y comunicación para identificar desviaciones y tomar acciones correctivas.*

Conclusiones

1.- El ISO TR 12295:2014 como instrumento.

- ❖ Base sólida para estructura del programa de ergonomía.
- ❖ Usar ISO genera confianza en los clientes internos.
- ❖ Sencillo de analizar y comprender para los tomadores de decisiones (stakeholders).
- ❖ Se pueden comunicar resultado de estimación de una manera rápida.
- ❖ Se homologan criterios acordes a ISO/TR 12295:2014.
- ❖ La realidad: comprueba que realmente existe un peligro ergonómico presente en las líneas de producción y da pie a accionar.



Gracias

Mtro.Jonathan Rocha